

**esec**

**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO**



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE COIMBRA

**Departamento de Educação**

**Mestrado em Ensino dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico**

## **Relatório Final**

# **O manual e o ensino**

João Ricardo Duque Rebola

Coimbra

2015



João Ricardo Duque Rebola

## Relatório Final

### **O manual e o ensino**

Relatório de Estágio em 1º e 2º ciclos do Ensino Básico apresentada ao  
Departamento de Educação da Escola Superior de Educação de Coimbra para  
obtenção do grau de Mestre

Constituição do júri:

Presidente: Prof. Doutor Luis Mota

Arguente: Prof. Doutor José Manuel Leonardo Matos

Orientador: Prof. Doutora Conceição Costa

Data da realização da Prova Pública: 14 de dezembro de 2015

Classificação: 18 valores



Texto escrito ao abrigo do novo acordo ortográfico.



“Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós, deixam um pouco de si e levam um pouco de nós”.

*(Antoine de Saint-Exupéry)*





## **Agradecimentos**

O resultado final expresso neste relatório é consequência direta e indireta, de um conjunto de contributos prestados por várias pessoas, às quais gostaria de aqui deixar os meus mais sinceros agradecimentos.

Aos professores supervisores da ESEC, tanto no 1.º ciclo como no 2.º ciclo, com especial relevo à orientadora Professora Doutora Conceição Costa, pela disponibilidade e apoio na construção, desenvolvimento, implementação e reflexão deste trabalho.

Em especial aos meus pais, por todo o apoio dado ao longo do meu percurso académico e por terem suportado todas as e incertezas. Sem eles nada disto seria possível. São o meu orgulho e referência.

Ao meu irmão, José Miguel, por toda a preocupação. Que a vida te proporcione e conceda aquilo que desejas e que eu, continue, orgulhosamente, a testemunhar as tuas conquistas.

Às minhas primas, Teresa Gaspar e Elisa Rebola, por acreditarem e me relembrares que ser professor sempre foi a minha vocação.

À minha madrinha Fernanda Rebola, por todo o apoio e ajuda ao longo da construção deste relatório. Obrigado por tudo aquilo que me ensinaste e que me fez crescer como profissional. Obrigado pela disponibilidade, força e carinho que sempre demonstraste.

À minha namorada, por todo o apoio, carinho, amor e força dada no decorrer deste projeto. Obrigado por estares mesmo quando as palavras não eram as que merecias. Obrigado por tornares tudo com maior significado. Obrigado por não me deixares desistir. Obrigado por estares.

Aos meus colegas de escola e em especial, ao meu colega de estágio, Diogo Contins, pelo companheirismo, solidariedade, cooperação, apoio, respeito e amizade que sempre demonstrou. Que sejas feliz e que nunca deixes de cantar....Coimbra agradece!

Aos meus amigos, companheiros de aventura de longa data e que sempre fizeram e fazem parte da minha vida, que nunca me deixaram de incentivar e estimular ao longo deste projeto, sendo fulcrais no percorrer desta etapa. Obrigado por todos os momentos hilariantes e indescritíveis que me proporcionaram e me continuam a proporcionar. Um bem-haja para vocês!

À minha melhor amiga e irmã, Daniela Leal, por nunca deixar de acreditar em mim e que seria capaz de concluir mais esta etapa. Obrigado por me ouvires sempre que precisava, dando sempre “aquela” palavra de conforto e alento. Que a vida te sorria dando-te o melhor que pode oferecer. Adoro-te do fundo do coração!

A todos os professores/as que participaram nesta investigação, sendo o seu contributo essencial para a sua finalização.

A todos os alunos que fui tendo ao longo do meu crescimento profissional, que com as suas dúvidas e resoluções, me mostraram, que ser professor é mais do que uma comum profissão.

Por fim, a Coimbra, cidade que me acolheu em menino e me viu crescer, por tudo aquilo que me ensinou e me proporcionou. Obrigado por me ensinares a amar de corpo inteiro e pelas amizades que tenciono nunca perder. Conseguir recompensar-te por tudo será sempre uma tarefa hercúlea. Que perdures para sempre com toda a tua essência e significado!

## **Resumo**

O presente Relatório Final pretende espelhar o trabalho desenvolvido nas Unidades Curriculares de Prática Educativa em 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, do curso de Mestrado em Ensino dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, ministrado na Escola Superior de Educação de Coimbra. Este trabalho teve subjacente uma ideia principal “compreender o papel que o manual joga no ensino”. Os professores usam os manuais nas aulas e para as preparar, também medeiam o uso do manual para os alunos e estes aprendem dos manuais. (Rezat, 2009). Nesse sentido, na primeira parte deste relatório é apresentado um estudo de natureza qualitativa, cujo o tema é “Um olhar sobre o uso da reta numérica em manuais escolares de matemática”. Foi possível observar uma frequência muito reduzida em cada manual da integração da reta numérica, no domínio dos Números Racionais Positivos. A reta numérica como “Modelo para Ordenação” é o aspeto mais utilizado em todos manuais e só três representam as operações na reta numérica, proporcionando um apoio reduzido ao trabalho autónomo do aluno. Os resultados também apontam que as percepções dos professores sobre como o manual integra a reta numérica são pouco concisas.

Na segunda parte deste relatório, retrata-se o período de estágio em 1.º ciclo do Ensino Básico, a organização das atividades, o contexto do estágio, a metodologia utilizada e o tipo de atividades desenvolvidas. Na terceira parte descreve-se o período de estágio em 2.º ciclo do Ensino Básico que envolve quatro áreas do saber: Português, Ciências da Natureza, História e Geografia de Portugal e Matemática. Em cada área é apresentada a fundamentação da prática e a respetiva reflexão sobre a prática.

**Palavras-chave:** manual, reta numérica, prática de ensino, aprendizagem

## **Abstract**

This Final Report is intended to reflect the work developed in Curricular Units of Educational Practice in the 1st and 2nd cycles of Basic Education, of the Master in Teaching the 1st and 2nd cycles of Basic Education of a Superior School of Education in Coimbra. This work had a major underlying idea "to understand the role of textbooks plays in the teaching". Teachers use textbooks in the lesson and to prepare their lessons, by using the textbooks in the lessons, teachers also mediate textbook use to students and finally students learn from textbooks. (Rezat, 2009). In this sense, the first part of this report presents a qualitative study, whose theme is "A look at the use of the number line in textbooks of mathematics." It observed a very low frequency in each manual of the number line integration in the domain of Rational Numbers Positive. The number line as "Model for Ordering" is the most common aspect in all manuals and only three of them represent the operations on the number line, providing a reduced support for the independent work of the student. The results also show that the perceptions of teachers about how the manual use the number line are less concise. In the second part of this report, is portrayed the training period in the 1st cycle of Basic Education, the organization of activities, the training environment, the methodology used and the type of activities undertaken. In the third part describes the training period for 2nd cycle of Basic Education involving four areas of knowledge: Portuguese, Natural Sciences, History and Geography of Portugal and Mathematics. The reasoning of pedagogical practice and corresponding reflection on it is presented in each area of knowledge.

**Keywords:** textbooks, number line, teaching practice, learning

## Índice

<b>Lista de Abreviaturas .....</b>	<b>IX</b>
<b>Lista de Anexos .....</b>	<b>XI</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>PARTE I - Componente Investigativa .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO I –<i>Relevância do Estudo</i> .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO II – <i>Revisão de Literatura</i> .....</b>	<b>9</b>
II.1 Caraterização da Reta Numérica .....	9
II.2 Dificuldades dos alunos com frações .....	13
II.3 Dificuldades com reta numérica .....	14
II.4 Os Manuais .....	16
O manual e os seus usos .....	17
Funções dos manuais .....	19
Desenvolvimento de grelhas de análise de manuais .....	22
Currículo e Manuais .....	24
Indicações metodológicas ao nível curricular para a integração da reta numérica .....	28
<b>CAPÍTULO III – <i>Metodologia</i> .....</b>	<b>30</b>
III.1 A Metodologia .....	30
III.2. Análise de Conteúdo .....	31
<b>CAPÍTULO IV – <i>Recolha e Análise de Dados</i> .....</b>	<b>34</b>
IV.1. Entrevista .....	34

IV.2. Manuais Escolares .....	38
<b>CAPÍTULO V – Resultados .....</b>	<b>46</b>
<b>CAPÍTULO VI – Conclusões .....</b>	<b>49</b>
<b>PARTE II: Prática de Ensino Supervisionada em 1.º Ciclo do Ensino Básico .....</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO VII – Organização das atividades de Ensino Supervisionado no 1.º Ciclo do Ensino Básico .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO VIII – Caracterização do contexto de intervenção.....</b>	<b>56</b>
VIII.População escolar e recursos humanos .....	56
VIII.2 Caracterização da Escola .....	57
VIII.3 A turma e a organização do trabalho pedagógico.....	60
<b>CAPÍTULO IX – Fundamentação Orientadora das Práticas Pedagógicas.....</b>	<b>63</b>
IX.1 Fundamentação orientada das práticas pedagógicas em 1.º Ciclo do Ensino Básico .....	63
IX.2. Experiências – chave .....	67
IX.2.1. Unidade de Milhão .....	67
IX.2.2. Materiais Opacos e Materiais Transparentes.....	71
IX.3 Conhecimento Profissional Adquirido .....	75
<b>PARTE III – Prática de Ensino Supervisionada em 2.º Ciclo do Ensino Básico .....</b>	<b>77</b>
<b>CAPÍTULO X – Caracterização do contexto de intervenção em 2.º Ciclo do Ensino Básico .....</b>	<b>79</b>
X.1. Apresentação da escola .....	79

X.2. Caraterização da escola.....	80
X.3 Caraterização da turma .....	82
<b>CAPÍTULO XI – <i>Intervenção pedagógica em 2.º Ciclo do Ensino Básico</i> .....</b>	<b>84</b>
11.1. Português .....	84
11.2. Ciências Naturais .....	93
11.3. História e Geografia de Portugal .....	101
11.4. Matemática .....	108
<b>PARTE IV - Considerações Finais .....</b>	<b>119</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>123</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>131</b>





## **Lista de Abreviatura**

CEB - Ciclo do Ensino Básico

HGP - História e Geografia de Portugal

NEE - Necessidades Educativas Especiais

PE - Projeto Educativo

PMEB - Programa de Matemática do Ensino Básico

T.I.C – Tecnologias de Informação e Comunicação



## **Lista de Anexos**

Anexo 1 - Categorias e Subcategorias

Anexo 2 - Grelha de análise de manuais escolares

Anexo 3 - Entrevista

Anexo 4 – Guião da Entrevista

Anexo 5 – Manuais Escolares Escolhidos



# INTRODUÇÃO



O presente Relatório Final, intitulado “O manual e o ensino”, foi realizado no âmbito do Mestrado do Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico (CEB) e pretende descrever o que foi vivenciado, ainda que de forma sucinta, no estágio que decorreu ao longo do ano letivo 2013/2014, o qual envolveu duas partes: o estágio no 1.º CEB (primeiro semestre) e um outro estágio no 2.º CEB (segundo semestre). Este relatório quer através de uma pequena investigação na área de Matemática, compreender: como é que a reta numérica é apresentada e integrada em manuais do 5.º ano do ensino básico e quais as percepções de professores de matemática do ensino básico sobre a integração da reta numérica no manual por eles adotado.

O relatório envolve quatro partes distintas: *na primeira parte* é apresentado o estudo acima referido. Na *segunda parte* do relatório, é apresentada a prática educativa que decorreu no 1.º ciclo do ensino básico, onde surgem experiências e atividades desenvolvidas neste ciclo. Ainda nesta parte descreve-se reflexões sobre duas experiências, vivenciadas pelos alunos, consideradas mais significativas, denominadas experiências-chave: “Unidade Milhão” relacionada com a área da matemática e “Materiais Opacos e Materiais Transparentes” pertencente à área das Ciências da Natureza. Na *terceira parte* do relatório, é descrito o período de Estágio em 2.º Ciclo, que envolveu quatro domínios do saber: Português, História e Geografia de Portugal, Ciências Naturais e Matemática. Em cada um destes domínios é apresentada a fundamentação teórica que sustentou a respetiva prática educativa desenvolvida e uma reflexão sobre essa mesma prática. Considerações finais serão feitas *na quarta parte* do relatório final refletindo sobre as aprendizagens adquiridas ao longo deste relatório final.





## **PARTE I -**

### **“UM OLHAR SOBRE O USO DA RETA NUMÉRICA EM MANUAIS ESCOLARES DE MATEMÁTICA”**



## Capítulo I

### Relevância do Estudo

A reta numérica é uma representação básica para a aprendizagem dos números e é fundamentalmente usada para a introdução de sistemas de números (naturais, inteiros, racionais e reais) e está menos ligada com as respetivas operações básicas. Deve ser tratada de forma única através do processo de familiarização dos alunos com os diferentes tipos de números. Contudo, depende também do professor e do plano curricular que é seguido, o qual tem em conta os manuais (Bruno & Cabrera, 2006). A reta numérica, sendo um modelo para representação, levanta dificuldades porque os números têm uma dupla representação: eles podem ser posições na reta numérica ou movimentos nela. (Janvier citado em Bruno & Cabrera, 2006)

Uma forma de verificar a importância dada à reta numérica nas escolas é analisar o seu uso nos manuais: ou seja, fazer um estudo do livro de texto, como um meio possível de ensinar antes do seu uso (*à priori*); ou fazer uma análise *à posteriori* e comparar os resultados da aprendizagem com os livros de texto; ou uma análise de tempo que estuda a maneira como os alunos e professores usam o livro de texto durante o processo de ensino e aprendizagem. (Bruno & Cabrera, 2006)

Os livros de texto são o resultado simultâneo de atividades políticas, económicas e culturais, em que o manual, para o melhor ou pior, domina o que os alunos aprendem. Eles estabelecem o currículo, e muitas vezes os “factos” aprendidos, na maioria das matérias (Apple citado em Haggarty & Pepin, 2002). Das sugestões curriculares oficiais ao ensino implementado na sala de aula, um passo importante é o currículo que está escrito no livro de texto.

Para professores e estudantes, os livros de texto muitas vezes determinam o que é a matemática escolar e também o que é a matemática. Estudos sobre livros de texto e o seu uso no ensino e aprendizagem da matemática levantam questões importantes sobre os livros de texto como representações do currículo. (Johansson, 2003)

Para muitos alunos, os livros de texto são a sua primeira e muitas vezes a única exposição aos livros e à leitura. As pessoas olham os livros de texto como uma opinião autorizada, exata e necessária. E os professores confiam neles para organizar as suas aulas e estruturar a matéria. Mas o sistema actual de adotar manuais encheu as nossas escolas com Cavalos de Troia – blocos de papel lustramente cobertos cujas palavras emergem para amortecer as mentes da nossa juventude, tornando-a inimiga da aprendizagem. (Haggarty & Pepin, 2002)

Como professor estagiário a finalizar o mestrado profissionalizante em ensino do 1.º e 2.º ciclo do Ensino Básico, surgiu o meu interesse em examinar com pormenor: como os manuais de matemática do 5.º ano de escolaridade disponibilizam e apresentam a reta numérica como ferramenta de ensino e aprendizagem para os racionais; e conhecer as perceções de professores, que os adoptaram, relativas àquela integração. Durante este estágio iria lecionar os números racionais a alunos que usavam o manual como principal recurso pedagógico. As sugestões metodológicas sugeridas pelo currículo de matemática iriam ser aplicadas pela primeira vez à turma. Assim, iniciou-se uma investigação relacionada com a análise de como a reta numérica é integrada para o sistema de números racionais em 4 manuais escolares, publicados em 2013 e adotados em turmas dos alunos que fazem parte do estágio do mestrado em 1.º e 2.º ciclos do ensino básico, ministrado pela ESEC. Este trabalho seguiu uma metodologia qualitativa com recurso à técnica de análise de conteúdo e pretende responder às seguintes questões:

1º – Como é que a reta numérica é apresentada e integrada em manuais do 5.º ano do ensino básico?

2º - Quais os olhares de professores de matemática do 5.º ano do Ensino Básico sobre a apresentação e integração da reta numérica no manual por eles adotado?

## **Capítulo II.**

### **Revisão de Literatura**

#### *II.1 Caracterização da reta numérica*

A reta numérica tem sido caracterizada como um recurso chave da sala de aula (Gray & Doritou, 2008), um exemplo de ferramenta de ensino: metáfora para o sistema de números (no desenvolvimento dos inteiros e frações), modelo para o ensino (das operações dos inteiros, etc). Também a reta numérica é usada como fazendo parte do próprio conteúdo do currículo da matemática.

A reta numérica é um modelo geométrico, que implica um intercâmbio contínuo entre uma representação geométrica e uma representação aritmética. Geometricamente os números dados sobre a reta numérica correspondem a vectores e a um conjunto de pontos discretos presentes nesta linha. Aritmeticamente, os pontos na reta numérica estão numerados de tal maneira que a medida da distância entre os pontos representam as diferenças entre os números correspondentes. (Pantsidis et al, citado em Bruno & Cabrera, 2006).

No início do ensino elementar, a linha numérica pode ser usada: como um modelo para ensinar a ordem de números; como um modelo para as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão; e como parte do próprio conteúdo do currículo da matemática. Esta também é usada para medir escalas e eixos cartesianos, horizontal e vertical bem como incorporar conjuntos abstratos dos números reais. (Steinle et al., 2011) Enquanto que para umas formas de uso fazem parte as decisões metodológicas que um professor tem que tomar, outras estão relacionadas com os vários números que podem ser representados na reta numérica e isso deveria fazer parte do conhecimento matemático dos alunos como é indicado nos currículos (Ernest, 1985, citado em Bruno & Cabrera, 2006). A estrutura da reta numérica necessita de ser compreendida tanto pelo professor como pelos alunos, pois sem tal compreensão, fatores percetuais e conceptuais podem levantar problemas no uso da reta numérica, particularmente quando envolve a reconstrução e consequente extensão do conceito de número desde número inteiro a fração e/ou decimal (Lesh, Behar & Post, 1987, citado em Grey & Doritou, 2008).

A reta numérica é útil porque pode ser usada para fazer conexões com decimais, frações, outros tipos de números e desenvolver o sentido do tamanho relativo (Steinle et al., 2011). A representação do conjunto  $N$  na reta numérica permite-nos visualizar algumas propriedades do conjunto  $N$ . Na reta numérica, marca-se o ponto 0 e escolhe-se um segmento de  $U$  como uma unidade. O segmento  $U$  é traduzido consecutivamente a partir de 0. Cada ponto de uma divisão corresponde, de forma sequencial, a um número natural. (Tapia et al., 1974, citado em Herbest, 1997).

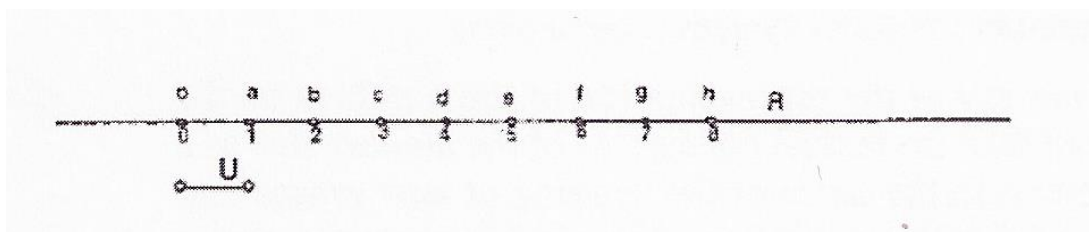


Fig. 1 - A reta numérica para os números naturais. (Tapia et al., 1974, citado em Herbest, 1997).

Também este autor interpreta a operação de adição e subtração com números naturais na reta numérica. Por exemplo,  $3 + 4 = 7$ . Conta-se 3 unidades a partir de 0 e 4 unidades para a direita a partir do ponto 3. O ponto final que se obtém representa a soma.

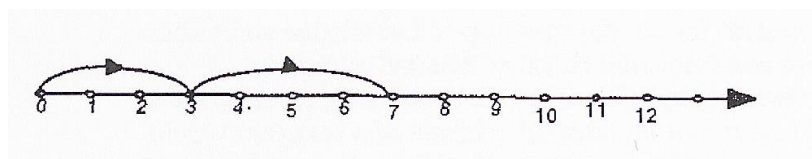


Fig. 2 - Adição dos números naturais (Tapia et al., 1974, citado em Herbest, 1997).

A subtração, é descrita na reta numérica como uma translação para a esquerda, para a representar, são desenhadas setas em ambas as direções (Tapia, 1974, citado em Herbest, 1997).

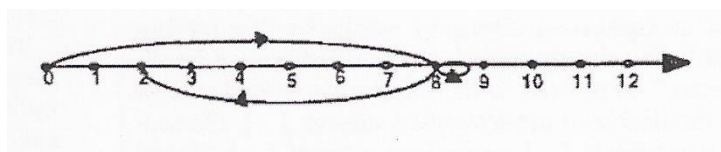


Fig. 3 - Subtração de:  $8 - 0 - 2 = 2$ , na reta numérica. (Tapia, 1974, citado em Herbest, 1997).

A seguinte representação da reta numérica permite a representação nela de todos os números reais, incluindo os números racionais (Saxe et. al, 2013). A figura 4 ilustra as ideias centrais sobre a reta numérica que são consideradas essenciais para os estudantes da escola elementar: *ordem, intervalo e zero como origem; multiunidades e subunidades; equivalência de números que representam o mesmo ponto; valor absoluto e simetria.*

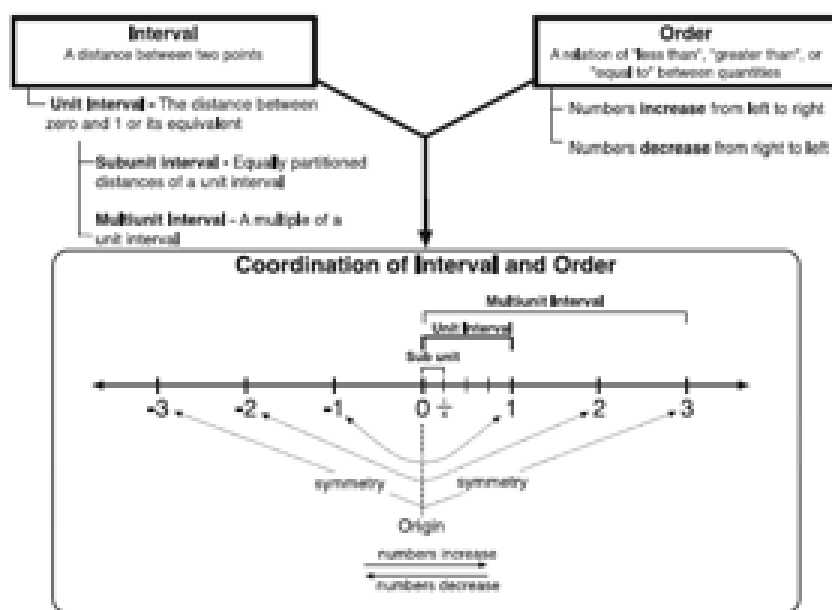


Figura 4 – Ideias centrais para a representação das reta numérica

A ordem numérica é representada geometricamente: os números aumentam em grandeza da esquerda para a direita e decrescem em valor da direita para a esquerda. Quando localizamos um número inteiro na reta, um indivíduo quantifica um intervalo em termo de unidades lineares, e valores numéricos são representados por uma distância em unidades a partir do ponto de origem, zero. O considerar uma unidade intervalar inclui multiunidades e subunidades desse intervalo, duas ideias que apoiam o gerar a compreensão de inteiros e frações na reta numérica. Uma subunidade intervalar é a subdivisão de uma unidade intervalar em segmentos do mesmo comprimento, e isso serve de base para definições de denominador, numerador e fração. A equivalência de números que representam o mesmo ponto envolve considerar a ideia que dois números atribuídos ao mesmo ponto têm o mesmo valor representados em diferentes maneiras. Estes números podem ser

inteiros e frações (ex:  $0 = 0/4$ ,  $1 = 4/4$ ,  $2 = 8/4$ ) ou duas frações (ex:  $1/2 = 2/4$ ;  $2/3 = 5/6$ ). A ideia de valor absoluto e simetria podem ser recursos para a compreensão da posição dos números inteiros positivos e negativos. Valor absoluto é grandeza da distância de qualquer número na linha à origem (zero), e simetria é uma forma de compreender relações entre os números que estão à mesma distância de zero.

A reta numérica como recurso didático permite ainda, por exemplo, demonstrar a densidade dos números racionais e relações de grandeza (Monteiro & Pinto, 2007, citados em Quaresma et al., 2012). Perguntando aos alunos: Quantos números racionais há entre  $\frac{3}{5}$  e  $\frac{4}{5}$ ? Se a resposta considerar frações com denominador 5, não há nenhuma. Mas podemos obter frações entre elas se considerarmos frações equivalentes às dadas com maior denominador. (Tapia et al., 1974, citados em Herbst, 1997)

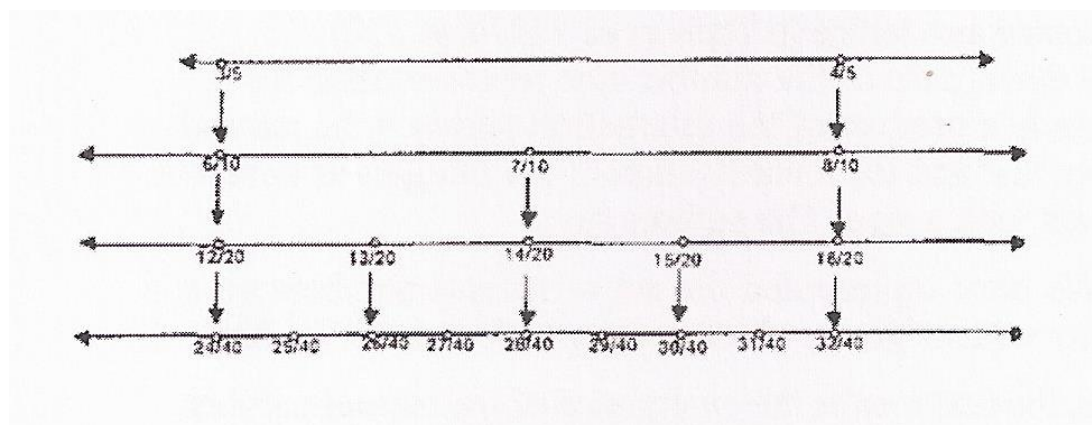


Fig. 5 – Densidade na reta numérica. Tapia et al. (1974, citados em Herbst, 1997)

Por exemplo, os números entre  $\frac{24}{40}$  e  $\frac{32}{40}$  são para ser vistos como frações equivalentes às dadas com denominador 40 e então uma solução poderá ser dada: assim como 27 está entre 24 e 32,  $\frac{27}{40}$  está entre  $\frac{24}{40}$  e  $\frac{32}{40}$ . (Tapia et al., 1974, citados em Herbst, 1997)



## *II.2 Dificuldades dos alunos com frações*

As frações exigem que os alunos conceptualizem as relações multiplicativas entre quantidades mas estes tratam muitas vezes os numerais em representações de frações como números inteiros e memorizam algoritmos para as operações das frações sem entender de forma profunda a relação entre numerador/denominador (Saxe, 1995, citado em Saxe et. al, 2013). Lamon (citado em Pantziara & Phillipou, 2012), refere que um factor que contribui para a dificuldade dos alunos na aprendizagem de fração é que esta é um construto multifacetado, que envolve cinco subconstrutos: parte-todo; razão, quociente, medida e operador. Por exemplo, a fração  $\frac{3}{4}$  pode ser considerado como: parte de um todo (três de quatro partes iguais), um quociente (três dividido por quatro), operador (três quartos de uma quantidade), uma razão (três partes para quatro partes) e finalmente como medida (como um ponto na reta numérica que dista  $3\frac{1}{4}$  unidades de um dado ponto).

Para Pantziara & Phillipou (2012), o subconstruto de medida pode ser olhado como indicação de convergência de vários subconstrutos. No subconstruto medida, a medida é atribuída a algum intervalo na reta numérica, uma fração unitária é definida e usada repetidamente para determinar a distância a um ponto origem pré-definido. Lamon (citado Pantziara & Phillipou, 2012) considerou as seguintes três competências que indicam que os estudantes compreendem o subconstruto de medida: executar partições da unidade para além da metade; encontrar qualquer número de frações entre duas quaisquer frações (exige que os alunos compreendam que entre duas quaisquer frações há um número infinito de frações); usar um dado intervalo unitário para medir a distância da origem.

### *II.3 Dificuldades com a reta numérica*

No campo da educação matemática, há uma discussão contínua relacionada com as dificuldades associadas à reta numérica. O argumento, para uns, é que a reta numérica, sendo um modelo visual linear (diferente dos modelos de área) é também simbólica. (English, 1997, citado em Tunç-Pekkan, 2015). Assim o uso da reta numérica cria uma carga cognitiva extra nas crianças e não deveria ser usada para ensinar conceitos de fração. A reta numérica, para outros, é reconhecida como uma ferramenta conveniente para avaliar a interpretação dos estudantes sobre frações como medida. (Keijzer & Terwel, 2003, citados em Steenbrugge et al, 2014).

Tem sido sugerido por muitos que a reta numérica e outras representações lineares do número têm o potencial de apoiar as compreensões dos alunos nas conexões entre números inteiros e fracionários. (Wu, 2008, citado em Saxe et. al, 2013). Contudo, o conhecimento do número é insuficiente para o trabalho com reta numérica porque as retas numéricas são objetos geométricos constituídos por unidades métricas ordenadas e muitos estudantes têm dificuldade em compreender as propriedades métricas das distâncias lineares. Assim, se a reta numérica vai ser uma fonte para apoiar a compreensão dos inteiros e frações, o currículo precisa de envolver os alunos na construção do seu próprio conhecimento dos números inteiros e das suas intuições sobre ordem e grandeza quando eles constroem progressivamente compreensões cada vez mais sofisticadas de representação dos inteiros e frações na reta numérica. (Saxe et. al ,2013).

Vários investigadores registaram as dificuldades dos alunos com a reta numérica, por exemplo, Hannula (2003, citado em Pantziara & Phillipou, 2012) encontrou que apenas 20% dos alunos do quinto ano localizaram a fração  $\frac{3}{4}$  na reta numérica marcada com o intervalo 0-1. Os estudantes têm mais dificuldades quando a unidade de medida não é igual ao denominador da fração, do que quando a unidade é igual ao denominador. A razão das dificuldades dos alunos nestas tarefas pode ser encontrada nas duas diferentes representações envolvidas: a simbólica e a icónica.

Pearn and Stephens (2007, citados em Tunç-Pekkan, 2015) desenvolveram um teste, relacionado com as frações, para a quinto e sexto ano da escola elementar.

Verificaram que alguns alunos tinham alguns conceitos erróneos relacionados com a localização de frações na reta numérica: por exemplo, “quanto maior o denominador maior é a fração”, assim  $1/5$  coloca-se depois de  $1/4$ ; ou a parte visível da reta numérica era o intervalo unitário, daí  $3/5$  foi colocado junto do 2 numa reta numérica que se estendeu de 0 a 2. Também os alunos podem conceber as frações como dois números inteiros independentes; portanto, eles podem localizar os números concebidos como dois números inteiros sem pensar na sua magnitude como um único número. (Behr et al. ,1983, citados em Tunç-Pekkan, 2015).

Os estudantes têm problemas em localizar números decimais na linha numérica e apontam que ler ou usar a reta numérica exige uma integração de duas formas de informação: visual e simbólico. Por exemplo, os alunos colocam 0,07 como 0,7. Estas conceções erróneas podem ser devidas aos alunos ignorarem os zeros ou não atenderem ao tamanho dos intervalos marcados. (Stein et.al, 2011) Outros estudos, referem que as dificuldades dos estudantes em localizar decimais negativos na reta numérica estão relacionadas com o duplo significado daqueles números e as operações que lhe estão associadas. Um das dificuldades em lidar com números decimais negativos é o requisito para explicar a relação de ordem bem como a magnitude (valor absoluto) ao mesmo tempo. Por exemplo, “-4 é menor que -2, embora o -4 seja maior”. Para os estudantes, ordenar números negativos torna-se complexo na medida em que há duas maneiras possíveis de os ordenar – ordenação standart e ordenação tendo em conta o seu valor absoluto. (Thomaidis & Czanakis et al., 2007, citados em Steinle, 2011)

## *II.4 Os Manuais*

O uso do manual escolar pelos alunos, o partido que dele tiram os professores e o modo como os manuais escolares são selecionados nas escolas são aspetos importantes da prática profissional dos professores, como significativas repercussões na aprendizagem. Trata-se de aspetos até aqui relativamente pouco discutidos na comunidade de educação matemática portuguesa, sendo imperioso dedicar-lhes bastante mais atenção (APM, 1998, citado em Carvalho, 2006).

A matemática escolar tem sido associada aos manuais escolares e ao material curricular (Remillard, 2005, citado em Alsalim, 2014). Os livros didáticos são muitas vezes o principal recurso para os estudantes e professores na sala de aula, oferecendo todos os dias materiais para as aulas guiando as atividades dos professores e dos alunos.

Segundo Alsalim (2014), num estudo realizado na Arábia Saudita, alguns professores referem que os novos manuais são geralmente melhores que os anteriores e suportam a aprendizagem dos alunos e criam uma envolvência mais positiva e produtiva, indicando que um dos muitos aspetos positivos sobre estes novos manuais é as várias atividades presentes para os alunos explicarem e expressarem o seu raciocínio. Ainda segundo o estudo do autor, os novos manuais, não abordam os diferentes níveis das capacidades matemáticas dos alunos. Os novos manuais foram designados para estudantes com um raciocínio matemático forte e elevado mas os alunos com níveis de raciocínio mais baixo encontram muitas atividades que para eles se tornam confusas.

O livro de texto é visto como uma versão autorizada do conhecimento válido da sociedade. Supondo que a escola pretende transmitir a cada nova geração um conhecimento culturalmente significativo os manuais parecem ser o formato ideal. (Olson, citado em Haggarty & Pepin, 2002)

A importância dos manuais relativos ao currículo apresenta aspetos positivos e negativos. No primeiro caso, pode-se argumentar que o manual contém uma diversidade de atividades, motiva os alunos através do seu aspeto gráfico e representa um guia de estudo de utilização autónoma. No segundo caso, argumenta-se que o

manual, enquanto mediador curricular, representa a rotinização das práticas letivas, a uniformização curricular e o controlo implícito que é feito sobre os professores. A existência de sugestões didáticas, de atividades para os alunos, de fichas formativas e de auto-avaliação, etc., se por um lado facilita a tarefa do professor, por outro, representa também uma desqualificação profissional da atividade docente que, desta forma fica dispensada de uma grande preparação para lecionar o programa. (Paula Teixeira, 2004, citada em Carvalho, 2006)

O manual escolar, em geral, e o de matemática, em particular, constitui um auxiliar imprescindível no processo de ensino-aprendizagem ao servir de mediador da comunicação matemática entre o professor e o aluno, quer ao nível dos conteúdos a abordar, quer no que respeita às tarefas a desenvolver. Para Rezat (2010), o livro de texto de matemática é uma das mais importantes fontes para o ensino e aprendizagem da matemática. Nessa mediação, o manual deve reflectir os objectivos gerais e as sugestões metodológicas para o ensino de Matemática definidos nos programas escolares em vigor (Viseu, 2009). Por manual escolar, entende-se:

O instrumento de trabalho, impresso, estruturado e dirigido ao aluno, que visa contribuir para o desenvolvimento de capacidades, para a mudança de atitudes e para a aquisição dos conhecimentos propostos nos programas em vigor, apresentando a informação básica correspondente às rubricas programáticas, podendo ainda conter elementos para o desenvolvimento de actividades de aplicação e avaliação da aprendizagem efectuada. (Decreto-Lei n.º 369/90 de 26 de Novembro, artigo 2.º)

### *O Manual e os seus usos*

O papel dos manuais no ensino depende de como os estudantes e os professores interagem com eles na fase do seu uso (Charalambous et al., 2014). Estudos empíricos (Hopf, citado em Haggarty, 2002) mostraram que cerca de 48% dos professores usaram o livro de texto como guia e os alunos usaram muito pouco os livros de texto. Uma série de entrevistas foram conduzidas aos professores sobre o livro de texto e o seu uso e eles responderam que só uma pequena parte do conhecimento era importante. Para eles mais importante, na sua perspetiva, era a

qualidade e a diferenciação dos exercícios. (Keite et al., citados em Haggarty & Pepin, 2002). Os professores agem como mediadores de texto: eles decidem que manual usar; quando e onde o manual vai ser usado; que parte do manual a usar; sequência dos tópicos no manual; a maneira como os alunos se envolvem com o texto; o nível e tipo de intervenção entre o texto e o aluno; etc. Johnsen (citado em Haggarty & Pepin, 2002), classifica o professor como: um fiel seguidor do manual aula após aula, com pouco ou nenhum tempo para material suplementar; ou um seguidor do plano e da progressão do manual mas seletivo ao usá-lo; ou aquele que quebra o conteúdo e a estrutura do manual e adiciona material suplementar.

Botas (2008) identificou que o tipo de utilização do manual que os professores propõem habitualmente aos seus alunos envolvem tarefas feitas em aula ou em casa. Os estilos de utilização curricular do manual, utilizados pelo professor, oscilam entre duas formas mais gerais: o uso do manual escolar como currículo ou como pretexto para reflexão (Guemes, 1998, citado em Pires, sd). O uso do manual escolar como currículo é o mais referenciado e o mais frequente, assumindo-o como o recurso curricular por excelência, possibilitando uma forma de descaraterização profissional ou de desprofissionalização pela dependência docente que pode gerar. O outro estilo considera o manual escolar como pretexto para suscitar a reflexão, surgindo, neste caso, o professor e não o manual escolar, como o principal mediador curricular.

Janeiro (2005, citado em Viseu, 2009) em estudo sobre as perspectivas dos professores relativamente aos manuais escolares do 7.º ano editados em Portugal em 2002, identificou que a maioria dos professores usa excessivamente os manuais escolares de matemática na preparação das aulas e no seu desenvolvimento. Também aponta que para os professores um bom manual escolar é aquele que valoriza o conteúdo matemático, a forma de abordar esses conteúdos, a linguagem textual e a linguagem visual e gráfica. Ainda Cabrita (2009, citada em Viseu, 2009), analisando a utilização que os professores de Matemática do 7.º ano de escolaridade fazem do manual escolar, refere que os professores de Matemática usam bastante o manual escolar; privilegiam sobretudo os conteúdos a transmitir e as tarefas de aplicação dos conceitos; abordam os temas segundo a ordem proposta pelo manual; e, na sua generalidade, continuam a desenvolver um ensino centrado na actividade do

professor, com poucas oportunidades para envolver os seus alunos em situações problemáticas, que “poderiam servir de pretexto para a construção de uma Matemática que se descobre, que se experimenta e que tem fortes relações com a vida real” (p. 160).

O uso dos livros de texto de matemática pelos professores tem sido examinado mas há uma grande escassez na pesquisa sobre o uso dos livros de texto da matemática pelos alunos. Segundo Rezat (2010) esta escassez parece estranha porque segundo ele os autores dos livros de texto consideram o aluno como o principal leitor do manual. Rezat (2010) examinou, durante três semanas, o uso dos livros de texto em aulas de matemática, em duas classes do 6.º ano e em duas classes do 12.º ano, em duas escolas alemãs e, o principal resultado que obteve é que os estudantes não só usam o manual de matemática quando lhes é pedido pelo professor mas também usam o manual por eles próprios. Os estudantes ainda incorporam o livro de texto como um instrumento em quatro atividades: resolver tarefas e problemas, consolidar conhecimentos, adquirir saberes matemáticos e em atividades associadas com interesse em matemática.

### *Funções dos Manuais*

As funções dos manuais identificadas da literatura são fundamentalmente atribuídas aos professores e registamos algumas delas. Contudo, só registamos as funções do manual atribuídas aos alunos identificadas por Gérard & Roegiers (1993, citados em Carvalho, 2006)

Segundo Choppin (2004) os manuais escolares assumem, actualmente, quatro funções essenciais, que podem variar significativamente de acordo com o ambiente sociocultural, a época, as disciplinas, os níveis de ensino, os métodos e as formas de utilização:

a) *Função curricular ou programática* – o livro escolar deve ser fiel à tradução do programa, constituir-se com suporte de conteúdos educativos e ser depositário dos conhecimentos, técnicas e habilidades que a sociedade considera ser necessário transmitir às novas gerações;

*b) Função instrumental* – uma vez que propõe exercícios e actividades e tenta pôr em prática metodologias de aprendizagem que, em conjunto, facilitem a memorização dos conhecimentos, favoreçam a aquisição de competências (disciplinares ou transversais) e a apropriação de habilidades e estimulem a adoção de métodos de análise e de resolução de problemas;

*c) Função ideológica e cultural* – a sua função mais antiga, sendo ao longo dos tempos um veículo essencial da língua, da cultura e dos valores das classes dominantes, um meio preponderante na construção da identidades (s) e um instrumento político, já que tem contribuído, de forma mais ou menos explícita, para a aculturação e o endoutrinação das gerações mais jovens;

*d) Função documental* – a função desempenhada sobretudo em ambientes pedagógicos que estimulam a iniciativa, o protagonismo e a autonomia do aluno, sendo visto como um conjunto de documentos textuais e icónicos, cuja consulta, observação e leitura não dirigidas favorecem o desenvolvimento do espírito crítico.

Gérard e Roegiers (1993, citados em Carvalho, 2006), para além de se preocuparem com as funções atribuídas ao professor (orientação para as aprendizagens escolares; ligação entre estas aprendizagens e a vida quotidiana; e com a futura vida profissional; integração das aquisições; referência e educação social e cultural) também dá ênfase às funções dos manuais atribuídas aos alunos (transmissão de conhecimentos; desenvolvimento de capacidades e de competências; consolidação das aquisições, avaliação das aquisições)

Oliveira (2006, citado em Botas, 2008) organizou as várias funções associadas ao manual escolar em dois grandes grupos: a função pedagógica e a função científica /curricular. Na função pedagógica a autora considera a função do manual como um: “veículo ideológico e cultural que permite a vivência de experiências de natureza diversa, de entre a quais , se salienta a promoção e a transmissão clara e organizada dos mais variados temas e saberes, que em união com o facto de ser veículo dos programas oficiais e um depositário de conhecimento, permite um educação através do livro , apoiando a aprendizagem de métodos e o desenvolvimento de atitudes.” Enquanto que na função científica/curricular, apesar de interligada com a primeira função, o manual tem o papel de transmitir



conhecimentos, isto é, de determinar em relação a cada conteúdo, uma sequência lógica e também orientar e tornar inteligíveis os conteúdos do currículo.

Para Santos (2006, citado em Viseu, 2009), as funções do manual escolar relativas ao professor “relacionam-se com a actividade da docência e com a gestão da sala de aula (...) [e com] pistas de trabalho para uma actualização e/ou renovação da prática pedagógica do professor” (p. 107). Considerando estas dimensões da actividade profissional, a autora identifica seis funções do manual escolar do professor: (1) transmissão de conhecimentos; (2) desenvolvimento de competências; (3) consolidação das aprendizagens; (4) avaliação das aprendizagens; (5) ajuda na integração das aprendizagens; e (6) educação social e cultural. Para a autora, as três primeiras funções relacionam-se com as actividades de aprendizagem do aluno e as restantes dizem respeito à conexão das aprendizagens com o dia-a-dia e com a actividade profissional do professor, articulando os interesses da escola com os do futuro cidadão.

Junior e Régnier (2008, citados em Viseu, 2009) também analisaram as funções do manual para o professor. Nessa análise, identificaram três funções gerais, uma “ligada à (...) actividade profissional [do professor] e outras duas [que] possuem acções directas sobre a sua formação” (p. 8), conforme a figura 6.

<b>Função geral</b>	<b>Função específica</b>
Ferramenta de utilização didáctica/profissional	Doseia as actividades de cada professor para o quotidiano; ajuda na avaliação de aprendizagens; emite propostas relativas à condução da aprendizagem; ajuda na gestão das lições; ajuda teórica; preparação da lição.
Formação complementar	Curriculo praticado pelos professores; obra de referência e de reflexão pedagógica; transmissão do conhecimento e desenvolvimento de competências; informações científicas gerais; material de estudo; põe dentro da acção uma pedagogia específica da disciplina; instrumento de autoformação; curriculo a ser seguido pelo professor.
Formação profissional	Complemento de formação científico e pedagógico; instrumento de formação dos professores; formação científica ligada à disciplina; instrumento no processo de formação que ensina; instrumento que o professor pode contar para tratar com as consequências de uma formação inicial deficiente.

Figura 6 - Funções do manual didático relativas ao professor (Junior e Régnier, 2008)

### *Desenvolvimento de grelhas de análise de manuais*

A análise de livros de texto de matemática e a elaboração de critérios tem sido conduzida por vários autores (Bryant et. al, 2008; Czeglédy & Kovács, 2008; Bruno & Cabrera, 2006; Mesa, 2004; Jorge, 1997; Cabrita, 1996; Carvalho, 2006; Silva, 2009).

A construção dum instrumento de análise de manuais, segundo Jorge (1997, citado em Carvalho, 2006) deve basear-se em três princípios: 1. Identificar a concepção de aprendizagem preconizada pelo manual; 2. Identificar a perspectiva perfilhada sobre a natureza da ciência, em particular da matemática.; 3. Adequar o instrumento à selecção do manual escolar por parte dos professores. Jorge (1997) propõe ainda que uma grelha de análise deve respeitar duas grandes categorias de análise: a *Análise do conteúdo* e a *Análise da estrutura*. Na *análise de conteúdo* observam-se os manuais quanto à sua dimensão científica e pedagógico-didáctica. O conteúdo científico engloba a correcção científica, a utilização e consequente esclarecimento dos abusos de linguagem. Quanto à relação pedagógico-didáctica, aborda a relação conteúdo científico/programa, para a qual deve existir concordância entre os conteúdos científicos do programa da disciplina e os que são veiculados pelo manual. Quanto à *análise de estrutura*, os manuais são estudados segundo os aspectos metodológicos de transmissão de conteúdo. O desenvolvimento dos conteúdos científicos deve obedecer a uma estruturação que corresponda tanto quanto possível à concepção de aprendizagem preconizada e aos princípios básicos do programa (nomeadamente finalidades e objectivos, linha metodológica geral e critérios de avaliação).

Isabel Cabrita (1996, citada em Moreira et al., sd) construiu uma grelha de análise para sete manuais escolares do 7.º ano de escolaridade para o tópico da proporcionalidade directa, onde nessa grelha de análise foram desenvolvidos diversos itens, muitos dos quais estavam directamente relacionados com aquele tópico matemático. Um dos aspectos mais salientes nesta análise é a valorização da resolução de problemas como perspectiva curricular.

Carvalho (2006), influenciado pelo trabalho de Paul Dowling, sobre a *A Teoria da actividade social*, construiu uma grelha de análise de manuais escolares de matemática para o 11.º ano, num estudo sobre a calculadora gráfica na trigonometria. Essa grelha permitiu o cruzamento do tipo de tarefas propostas pelo manual – explicação dos processos matemáticos, cálculo imediato, resposta fechada e resposta aberta – com a utilização da calculadora segundo determinados níveis de utilização – nível 1, utilização como calculadora científica, nível 2, utilização elementar das funcionalidades gráficas e nível 3, uma utilização mais aprofundada das potencialidades gráficas da calculadora. A *Teoria da Actividade Social*, quando aplicada aos manuais escolares estuda-os e analisa-os de uma forma muito exaustiva ao nível do tipo de discurso utilizado, a produção de subjectividade feita no texto e a forma como o texto *constrói* o leitor.

Bruno & Cabera (2006), num estudo para descobrir como o modelo da reta numérica é usada no ensino obrigatório por livros de texto, considerou os seguintes critérios: a) estudar para que números [ Naturais, (N); Racionais, frações e decimais, (Q); Inteiros (Z); Reais (R) ] a linha numérica é usada na escola elementar quantas vezes; b) analisar os aspetos para os quais a reta numérica é usada – conceito, operação e ordem; c) diferenciar os tipos de representação: para o conceito de número: pontos, setas, direções da linha numérica (horizontal, vertical ou eixo cartesiano); para a adição e subtração: pontos e setas, três setas; para a multiplicação e divisão: adições repetidas ou produto cartesiano.

Silva (2009) construiu uma grelha de análise para quatro manuais escolares do 5.º ano, analisando em específico o tema dos Números Racionais, em que a análise é efetuada a nível transversal considerando três categorias fundamentais: conteúdos fundamentais, orientações metodológicas e recursos. Esta grelha, construída pelo próprio autor, é constituída por: categorias, subcategorias e parâmetros de análise. O autor analisa, ainda, as tarefas de cada manual segundo: o seu aspeto geral, a sua estrutura, a sua exigência cognitiva e o seu contexto.

Neste estudo pretendeu-se construir uma grelha de análise de manuais de matemática, para o 5.º ano de escolaridade do ensino básico, para perceber quando e como a reta numérica é usada nesses livros de texto e que tipos de atividades são propostas pelo manual. Esta grelha foi criada no decorrer deste estudo e é uma

adaptação das grelhas de análise de manuais de Carvalho (2006) e de Bruno & Cabrera (2006).

### *Currículo e Manuais*

O tema currículo sempre foi objeto de estudo e definido por vários autores e em vários estudos tem vários significados. Segundo Pacheco (2001, citado em Carvalho, 2006), pode ser visto comumente como um conjunto de disciplinas ou como um grupo de conteúdos que reforça o que deve ser ensinado na escola. Roldão (1999, citado em Carvalho, 2006), inclui no currículo o conjunto de aprendizagens que, se por considerarem socialmente precisas num dado tempo e contexto, cabe à escola garantir e organizar. Zabala (1998, citado em Carvalho, 2006), refere que um currículo tem como proposta prescrição de condições, objetivos mínimos e conteúdos, aceites como aqueles que os alunos têm direito e necessidade e, consequentemente, é uma responsabilidade tanto da parte do Estado como dos responsáveis educativos garanti-lo. Noutra perspetiva, Kilpatrick (1996, citado em Johansson, 2003) vê o como uma amalgama de objetivos, conteúdos, ensino, avaliação e materiais. O currículo, independentemente de se encontrar legislado, é o somatório de influências chegadas de diferentes sectores, sendo eles: o sistema educativo; a sociedade em que o aluno se encontra inserido; fatores geográficos; presença ou ausência de políticas de emigração e integração; acompanhamento dos professores na sua atividade e os manuais escolares e textos de apoio. (Carvalho, 2006)

Pontes et. al (citados em Carvalho, 2006) referem que o currículo pode ser entendido num sentido mais amplo, englobando tudo aquilo que os alunos aprendem, seja como resultado do ensino formal ou através de procesos informais, currículo *escondido ou oculto*. Referem ainda vários níveis de desenvolvimento do currículo: *Currículo Enunciado* – as intenções dos autores, dos programas estabelecidos nos documentos oficiais; *Currículo Implementado* – o modo como as orientações curriculares são concretizados; *Currículo Adquirido* – aquilo que os alunos efetivamente aprendem.

Quando falamos em currículo é inevitável falar em desenvolvimento curricular, visto que, “Numa concepção alargada, o desenvolvimento curricular define-se como um processo dinâmico e contínuo que engloba diferentes fases, desde a justificação do currículo até à sua avaliação e passando necessariamente pelos momentos de concepção-elaboração e de implementação”. Um currículo deverá ser entendido como algo que nunca está concluído e que se encontra em permanente evolução. (Ribeiro, 1990, citado por Carvalho, 2006). Um dos modelos que descreve o desenvolvimento curricular, citando Gimeno (2000, citado em Carvalho, 2006), é *o baseado na situação*, ou seja, agrega problemas associados com o currículo que num contexto democrático se traduz num maior grau de autonomia dos professores para modelar a sua prática. Este modelo baseado na situação, assume uma participação dos professores e dos seus pares no desenvolvimento e definição de metas a atingir, envolvendo sempre que possível, os alunos, verificando-se influências no currículo da Matemática dada esta ser uma área fruto do pensamento humano (Teixeira, 2004, citado em Carvalho, 2006). Gimeno (2000, citado em Carvalho, 2006) define seis níveis de decisão curricular: *O prescrito* – currículo desenvolvido pela administração central e que é adotado pela organização escolar; *O apresentado aos professores* – o currículo apresentado aos professores mediadores, que geralmente não são os autores dos programas, mas por vezes através dos manuais escolares; *O modelado pelos professores* – desenvolve-se a nível da escola e passa através do seu projeto educativo, do plano de formação adotado para a escola e por fim pelas próprias representações dos professores; *O em acção* – operacionalização da percepção dos professores sobre o currículo prescrito; *O realizado* – é o resultado da interação didática, ou seja, é o currículo vivido pelos professores, alunos e todos os intervenientes no processo educativo; *O avaliado* – passa não só pela avaliação formal dos alunos, mas também por todas as fases acima descritas.

O termo currículo é usado nos Estados Unidos para se referir a um amplo construto do que a sociedade valoriza e espera que os estudantes da escola elementar, média e secundária aprendam, bem como dos materiais (livros de texto), organizados pelos autores e editores e usados regularmente pelos professores e alunos nas aulas de matemática. Tanto as Normas (2007) como os livros de texto são produtos curriculares específicos – usados pelos professores e alunos diariamente para

organizar e guiar o ensino – isto influencia as oportunidades dos alunos para aprender e a qualidade das experiências de aprendizagem. (Reyes et al., 2011)

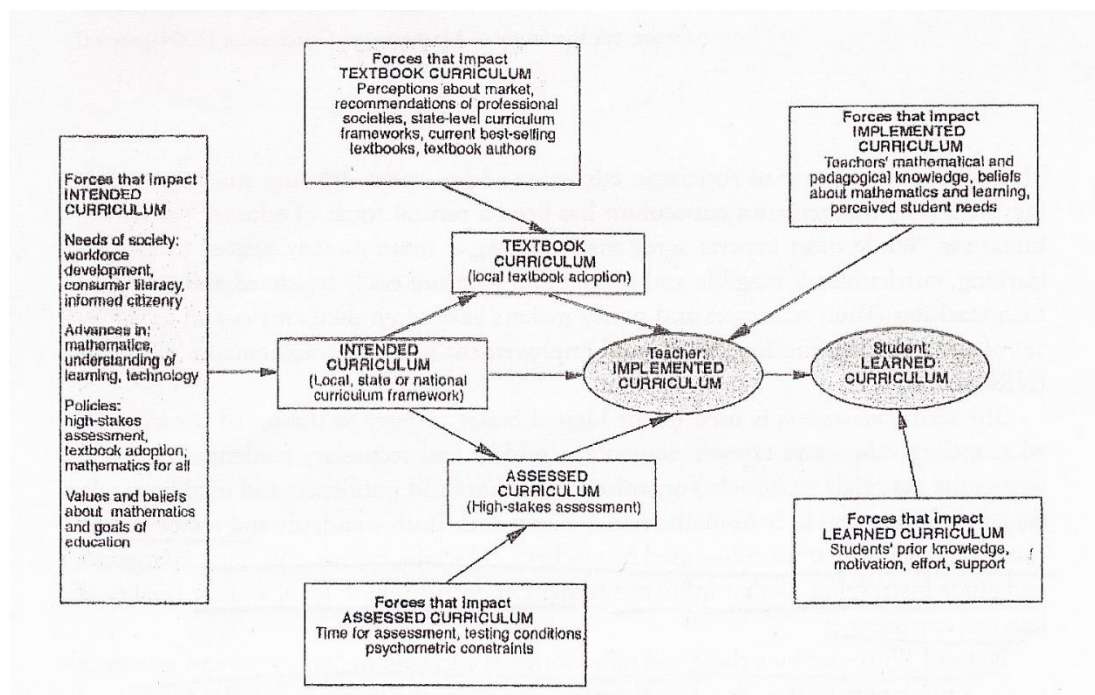


Fig.7 – Modelo que representa uma relação entre os vários tipos de currículo e as forças que influenciam o conteúdo daqueles currículos. Reyes et al. (2011)

O modelo da figura 7 distingue três grandes tipos de currículo – *intencionado*, *o livro de texto* e *o avaliado*. O *currículo intencionado* refere-se à especificação oficial do que vai ser ensinado e aprendido. O *currículo do livro de texto* traduz o currículo intencionado na forma de lições sequenciadas que os estudantes e professores usam no dia-a-dia. Consequentemente, os professores necessitam de tomar decisões diárias sobre o que usar do manual, o que saltar e o que suplementar através de outros recursos. Neste sentido, os professores têm sido aqueles que desenvolvem o *currículo implementado* influenciados pelas experiências que ocorrem dentro da aula de matemática bem como pelos materiais para eles disponíveis. A interação destas três formas de currículo influencia o *currículo implementado* – as oportunidades de aprendizagem real que se representam na sala de aula. Reyes et al. (2011) referem o papel crítico dos livros de texto de matemática,

ao determinarem o conteúdo matemático que os estudantes têm oportunidade de aprender.

Johansson (2003) refere que os manuais podem ter um papel e uma posição proeminente. Desenvolver manuais e material curricular pode ser visto como uma maneira fácil e rápida para mudar o ensino. Contudo, os livros de texto podem também ser olhados como um obstáculo de desenvolvimento. De facto, a confiança do professor no livro de texto tem sido uma preocupação constante. Ao contrário dos professores, os autores dos livros de texto e os editores não seguem necessariamente o currículo nacional.

Portugal apresenta um sistema educativo centralizado no qual o currículo é prescrito oficialmente. Neste estudo não será estabelecida distinção entre os termos manual escolar e livro de texto. Em Portugal, como refere Botas (2008), as recomendações relativamente aos materiais didácticos feitas por diferentes currículos nacionais, não divergem do que é referenciado pelas Normas (NCTM, 2007). O Ministério da Educação através das suas publicações sobre orientações a implementar no ensino da Matemática (DEB 1990; DEB 2001; DEB 2007) faz diversas alusões ao uso de diversos materiais na aprendizagem da Matemática.

Analizando a lei de Bases do Sistema Educativo Português (Botas, 2008), verifica-se que os materiais didácticos, incluindo os livros de texto, são referidos de forma explícita, tal como se pode ler: “1- Constituem recursos educativos todos os meios materiais utilizados para conveniente realização da actividade educativa. 2 - São recursos educativos privilegiados, a exigirem especial atenção: a) Os manuais escolares; b) As bibliotecas e mediatecas escolares; c) Os equipamentos laboratoriais e oficinais; d) Os equipamentos para educação física e desportos; e) Os equipamentos para educação musical e plástica; f) Os centros regionais de recursos educativos.”

Analizando os Programas de Matemática do Ensino Básico, PMEB (2007) e o PMEB (2013), identifica-se que o primeiro (PMEB, 2007) propõe explicitamente: “ (...) os manuais escolares como um recurso de aprendizagem que serve de referência permanente para o aluno, sendo escolhidos tendo em atenção a qualidade científico-didáctica, a qualidade discursiva e a construção da cidadania.” (p.10) . O segundo, (PMEB, 2013), não faz de forma explícita qualquer referência ao manual escolar.

*Indicações metodológicas ao nível curricular para a integração da reta numérica.*

O quadro 1 apresenta as sugestões metodológicas ao nível curricular sugeridas pelo PMEB (2007) e pelo PMEB (2013), para a integração da reta numérica.

<i>Programas de Matemática do Ensino Básico e a Reta Numérica</i>		
<i>Programa de Matemática do Ensino Básico (2007)</i>	<i>Programa de Matemática do Ensino Básico (2013)</i>	
<b>Tópico:</b> <i>Números Naturais</i> <b>Objetivo específico:</b> Representar números na reta numérica <b>Notas:</b> Propor aos alunos que usem, por exemplo, rectas com números entre 0 e 20, 50 e 100, 200 e 250. (pp.16-17)	- Não faz referência	1.º e 2.º Ciclos 1.º Ano
<b>Tópico:</b> <i>Números Racionais não Negativos</i> <b>Objetivo específico:</b> Localizar e posicionar números racionais não negativos na reta numérica <b>Notas:</b> i. Localizar, por exemplo, o número 2,75 numa recta numérica. Posicionar, por exemplo, o número 1,5. ii. Representar também na reta numérica números como $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{4}$ , $\frac{3}{4}$ , $\frac{1}{10}$ , e $\frac{5}{10}$ relacionando a representação fraccionária como a decimal. (p.20)	<i>Números Racionais Não Negativos.</i> - Representação dos números naturais e das frações $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{3}$ , $\frac{1}{4}$ , $\frac{1}{5}$ e $\frac{1}{10}$ numa reta numérica. (p.9) <i>Números Racionais Não Negativos.</i> - Representação de frações na reta numérica. - Ordenação de números racionais representados por frações com o mesmo numerador ou o mesmo denominador, ou utilizando a reta numérica ou a medição de outras grandezas. (p.11)	2.º Ano 3.º Ano
<b>Tópico:</b> <i>Números Inteiros</i> Noção de número inteiro e representação na reta numérica Adição e subtração com representação na reta numérica <b>Objetivos específicos:</b> i. Identificar grandezas que variam em sentidos opostos e utilizar números inteiros para representar as suas medidas. i. Localizar e posicionar números inteiros positivos e negativos na reta numérica <b>Notas:</b> Abordar as operações com números inteiros em contexto, por exemplo, a temperatura, ou a recta numérica. (p.36) <b>Tópico:</b> <i>Números Racionais Não Negativos</i> <b>Objetivo específico:</b> i. Localizar e posicionar na reta numérica um número racional não negativo representado nas suas diferentes formas". <b>Notas:</b> Solicitar a localização e o posicionamento na recta numérica de números racionais, como por exemplo, $\frac{5}{4}$ , $\frac{4}{5}$ e $\frac{1}{2}$ e $1\frac{1}{2}$ . (p.36)	- Não faz referência <i>Números Racionais</i> <i>Adição e Subtração</i> - Segmentos de reta orientados; orientação positiva e negativa de segmentos orientados da reta numérica. - Módulo da diferença de dois números como medida da distância entre os pontos que representam esses números na reta numérica. (p.17)	4.º Ano 5.º Ano 6.º Ano

Quadro 1. Sugestões metodológicas ao nível curricular sugeridas pelos PMEB (2007; 2013)

Poder-se-á interpretar que em ambos os Programas as sugestões metodológicas para a integração da reta numérica apresentam diferenças, se bem que, poderá dizer-se que a reta numérica seja usada em ambos os programas: ou como uma ferramenta de ensino para o desenvolvimento do sistema de números ( (Naturais (N); Reais (R); Racionais, frações e decimais (Q); Inteiros (Z) ); ou como um modelo para as operações de adição e subtração; ou como parte do próprio currículo da matemática.



As sugestões fornecidas pelos dois programas para o desenvolvimento dos sistemas de números parece não estar explicitada da mesma maneira. Por exemplo: para o 1.º e 2.º ano, o PMEB (2007), sugere que os alunos trabalhem só com números naturais, enquanto que, o PMEB (2013) sugere que aqueles alunos trabalhem os números naturais e a representação de frações unitárias na reta numérica.

No 3.º e 4.º ano, é sugerido nos dois programas, que os alunos devem trabalhar os números racionais não negativos. Mas enquanto que no PMEB (2007) é sugerido que localizem e posicionem frações e decimais na reta numérica, desenvolvendo o sentido de tamanho relativo, no PMEB (2013) o mesmo objetivo específico só se aplica a frações.

No 5.º e 6.º ano, no PMEB (2007) é sugerida a noção e representação de número inteiro e a representação das operações de adição e subtração com números inteiros através da reta numérica. As sugestões de integração da reta numérica aparecem de forma global no 2.º ciclo do ensino básico, nos tópicos “Números Inteiros” e “Números Racionais Não Negativos”.

No PMEB (2013), para o 5.º ano do ensino básico, não se encontrou de forma explícita nenhuma referência à reta numérica mas para o 6.º ano indicam a sua integração no conjunto dos números racionais, fundamentalmente para a adição e subtração. As sugestões, relativamente aos números racionais, negativos e positivos dadas, têm a ver fundamentalmente, com os conceitos de segmentos de reta orientados... e módulo da diferença de dois números...

No PMEB (2007), as sugestões de integração da reta numérica aparecem de forma global no 2.º ciclo do ensino básico, nos tópicos “Números Inteiros” e “Números Racionais Não Negativos”.

Como os manuais e os professores que os adotam interpretam os currículos relativos à integração da reta numérica com alunos do 5.º ano, do ano letivo 2013/2014, que estiveram sujeitos durante o seu ensino básico aos dois programas referidos (PMEB 2007 e PMEB 2013), é uma preocupação deste estudo.

## Capítulo III

### Metodologia

#### *III.1 Metodologia*

Dada a natureza desta investigação foi adotada uma metodologia de natureza qualitativa, descritiva, de análise de conteúdo (Bardin, 2004), para responder às seguintes questões: a) Como é que a reta numérica é apresentada e integrada em manuais do 5.º ano do ensino básico? b) Quais as percepções de professores de Matemática do 5.º ano do ensino básico sobre a integração da reta numérica no manual por eles adotado?

A investigação de natureza qualitativa caracteriza-se por: ter como fonte direta dos dados o ambiente natural e ter o investigador como principal instrumento para a recolha desses dados; ser descritiva; dar maior importância ao processo que ao produto; o investigador tender a analisar os dados de modo indutivo; ser o significado de importância vital para o investigador (Bogdan & Biklen, 1994).

Os dados da investigação passíveis de responder à primeira questão foram recolhidos diretamente da observação e análise de quatro manuais escolares de matemática do 5.º ano de escolaridade do Ensino Básico, edição 2013/2014, que tinham sido adotados por professores orientadores de estágio do mestrado do 1.º e 2.º ciclo do ensino básico da Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC). O investigador era mestrando desse estágio.

Foi construída uma grelha de análise para aqueles manuais, que resultou da adaptação de outras grelhas de análise já referidas, fundamentalmente aquela relacionada com o uso da reta numérica de Bruno e Cabrera (2006) e com o trabalho de pesquisa de Punç-Pekkan (2015). Para responder à segunda questão de investigação os dados recolhidos foram obtidos através de uma entrevista semi-estruturada aplicada a seis professores orientadores dos estágios do mestrado do 1.º e 2.º ciclo do ensino básico, no ano letivo 2013/2014, da Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC).

A análise dos dados foi fundamentalmente feita através da análise de conteúdo, refletindo e examinando cada informação que pareceu ser pertinente. Bogdan e Biklen (1994:205) denominam esta análise por *análise de dados* e referem

que esta é o processo de busca e de organização sistemático de transições das entrevistas, notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. Bardin (1997, citado em Fernandes, 2007) refere que o interesse de uma análise de conteúdo vai para além da simples descrição dos conteúdos. Este interesse reside, antes nas conclusões que podemos retirar, após o tratamento desses mesmos conteúdos.

De modo a responder às questões a estudar delineou-se o seguinte plano para a investigação, do qual destaco as seguintes fases: seleção das populações do estudo; realização de entrevista semiestruturada para conhecer as percepções dos seis professores sobre a integração da reta numérica no manual por eles adotado; construção de uma grelha de análise de manuais escolares; análise do conteúdo da entrevista e aplicação da grelha de análise a quatro manuais; interpretação dos dados e conclusões.

### *III.2 Análise de Conteúdo*

A definição de análise de conteúdo vai ser apresentada segundo a perspetiva de vários autores. (Bardin, 2004; Cohen, Marion & Morrison, 2007; Berelson, 1952, citado em Koehler et al., 2007)

Bardin (2004) define a análise de conteúdo como um conjunto “técnicas de investigação que através de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a interpretação destas mesmas comunicações”. A análise de conteúdo para Bardin, encontra-se diretamente relacionada com os manuais, e a metodologia de análise pretende responder aos objetivos seguintes: Superar a Incerteza (por outras palavras, Será válida a leitura realizada?); Enriquecer a leitura (Uma leitura atenta poderá aumentar a pertinência e produtividade?). Esta análise apresenta duas funções: descoberta de conteúdos e de estruturas que confirmam o que se pretende demonstrar; esclarecimento de elementos – descrição de mecanismos que há priori não se tinha compreendido.

Bardin divide a caracterização do seu método em cinco partes: *organização da análise, codificação, categorização, inferência e o tratamento informático.*

A *organização da análise*, característica implícita da análise de conteúdo, encontra-se organizada em torno de três polos cronológicos: 1. Pré-Análise: fase da organização propriamente dita. Pode ser constituída por quatro missões – a) leitura flutuante, b) escolha dos documentos a analisar, c) formulação de hipóteses e objetivos, d) elaboração dos indicadores que fundamentam a interpretação final; 2. Exploração do Material: operações de codificação, decomposição e enumeração, em função das regras previamente formuladas; 3. Tratamento de Dados, Inferência e interpretação. Os resultados em bruto são tratados de maneira a serem significativos e válidos.

A *codificação* corresponde a uma transformação dos dados do texto em bruto, por por recorte, agregação e enumeração, numa representação do conteúdo, ou da sua expressão susceptível de esclarecer o analista acerca das características do texto.

A *categorização* consiste fundamentalmente numa forma de classificar por diferenciação elementos constitutivos de um conjunto, sendo de seguida estes reagrupados segundo o género (analogia), com critérios previamente definidos. As categorias reúnem um grupo de elementos sob um nome genérico com características comuns. O critério de categorização é muito lato, podendo ser, segundo Bardin, semântico, sintáctico, lexical ou expressivo, por exemplo. Para classificar os elementos em categorias é imperioso que eles possuam alguma parte comum, cuja existência vai permitir o agrupamento. No entanto, podem surgir processos de categorização que utilizem outros critérios.

Bardin (2004) ao referir a qualidade das categorias refere que a sua qualidade nem sempre é igual, isto é, a qualidade tanto pode ser boa como má. Este autor refere que será desejável que as categorias possuam as seguintes cinco qualidades: 1. Exclusão mútua – a construção das categorias deverá ser feita de forma que um elemento não possa de alguma forma ser incluída numa ou outra categoria; 2. Homogeneidade – as categorias devem ser organizadas segundo um único princípio de classificação, no mesmo de conjunto de categorias só se pode funcionar com um registo e com um dimensão de análise; 3. Pertinência – as categorias estarem adaptadas ao material de análise escolhido; 4. Objectividade e a fidelidade – ao ser elaborada uma grelha categorial, esta deverá ser codificada da mesma forma; 5. Produtividade – as categorias deverão fornecer resultados férteis em índices de inferências, em hipóteses novas e em dados exactos (pp.113 -114). Bardin (2004) ainda apelida a *inferência*

na *análise de conteúdo*, de interpretação controlada e no *tratamento informático*, a mensagem é vinculada em que o emissor e recetor têm que recorrer a um meio de comunicação.

Cohen, Manion & Marrison (2007) definem a análise de conteúdo como um conjunto de procedimentos sistemáticos e restritos para a análise rigorosa, exame e verificação dos conteúdos de dados escritos. Já Krippendorp (citado em Cohen, Manion & Marrison, 2007) define a análise de conteúdo como uma técnica de pesquisa para realizar inferências replicáveis e válidas de textos para contextos de uso. Para ele, textos, são definidos como qualquer material de comunicação escrita que pretende ser lido, interpretado e compreendido por pessoas. Todo o processo de análise de conteúdo pode seguir onze passos: definir as questões de pesquisa que vão ser tratadas por análise de conteúdo; definir a população da qual as unidades de texto vão ser recolhidas; definir a amostra a ser incluída; definir o contexto da geração do documento; definir a unidade de análise; definir os códigos que vão ser usadas na análise; construção de categorias para a análise; conduzir a codificação e categorização dos dados; conduzir a análise dos dados; sumarização; fazer inferências especulativas.

A análise de conteúdo, segundo Berelson (1952, citado em Koehler et al., 2007), tem sido descrita como uma técnica de pesquisa para a descrição quantitativa, sistemática e objetiva do conteúdo de comunicação. Esta definição permite uma variedade de análises textuais que tipicamente envolve comparar, contrastar e categorizar um conjunto de dados. A análise de conteúdo pode envolver tanto análise de dados numéricos (quantitativos) como interpretativos (qualitativos) ou combinação de ambos. Este autor estabeleceu um conjunto de regras a que devem obedecer as categoriais de fragmentação da comunicação: Homogéneas – os elementos que constituem cada categoria possuem características diferentes; Exaustivas – esgotar a totalidade do texto; Exclusivas – um mesmo elemento do conteúdo não pode ser classificado aleatoriamente em duas categorias diferentes; Objetivas – codificadores diferentes devem chegar a resultados iguais; Adequadas e pertinentes – adaptadas ao conteúdo e ao objetivo. A análise de conteúdo tem sido usada para a análise de uma variedade de tipos de dados tais como registos audio, video ou transcrições de sala de aula, discussões, entrevistas, observações, notas de

campo e mais recentemente comunicações mediadas por computador. (Mawrer, 1996, citado em Koeher et al., 2005)

## **Capítulo IV**

### **Recolha e Análise de Dados**

#### *IV.1. Entrevista*

A entrevista apresenta-se para Bodgan & Biken (1994) como “uma conversa intencional, geralmente entre duas pessoas (...) dirigida por umas das pessoas, com o objetivo de obter informação sobre a outra”. Uma entrevista semiestruturada (Anexo 3) foi construída e administrada a seis professores de matemática do 2.º ciclo do ensino básico no sentido de conhecer: como a matemática é tratada no manual; como a reta numérica é usada no manual; quais as sugestões adicionais a acrescentar ao manual de modo a facilitar a aprendizagem da matemática quando usa a reta numérica; como os alunos usam o manual quando trabalham com a reta numérica. Optamos pela modalidade de entrevista semiestruturada, na medida em que o investigador domina os temas sobre os quais tem que obter reacções por parte dos entrevistados mas em que a ordem e a forma como os introduz são deixados ao seu critério, sendo apenas fixada uma orientação para a condução da entrevista. (Ghiglione & Matalon, 1993, citados em Fernandes, 2007).

A preparação da entrevista foi feita cuidadosamente pelo investigador, obrigando-o a uma reflexão sobre a sua elaboração. Assim, foi elaborado um guião orientador (Anexo 4) constituído por 5 blocos diferenciados que pretendiam possibilitar uma organização lógica do discurso dos entrevistados. Para a elaboração do guião foram definidos em primeiro lugar objetivos específicos da entrevista e foram identificados questões principais que serviram fundamentalmente como apoio ao entrevistador e não como registo rigoroso e exaustivo. Aquelas questões foram sendo melhoradas de acordo com as sugestões fornecidas por um grupo de trabalho, constituído pelo investigador, por uma professora orientadora e outros mestrandos.

Os sujeitos entrevistados estão caracterizados no Quadro 2, sendo atribuído a cada professor entrevistado uma letra identificadora no sentido de ocultar as suas identidades.

Entrevistado	A	B	C	D	E	F
<b>Tempo de Serviço</b>	28 anos	28 anos	12 anos	28 anos	14 anos	14 anos
<b>Formação Inicial</b>	Licenciatura em Biologia – Ramo Educacional, na Universidade de Coimbra	Licenciatura em Geologia – Ramo Educacional, na Universidade de Coimbra	Licenciatura em Ciências do Meio Aquático, na Universidade do Porto	Licenciatura em Ciências da Natureza – Bacharelato Antigo	Licenciatura em Matemática- Ramo Educacional, na Universidade de Coimbra	Licenciatura em Matemática – Ramo Educacional, na Universidade de Coimbra

Quadro 2. - Professores entrevistados

A entrevista para cada professor foi agendada com antecedência e realizada numa sala de aula após o tempo letivo, o que permitiu uma atmosfera calma e organizada. Uma vez iniciado o diálogo houve uma breve exposição introdutória relativamente aos objetivos da entrevista e ao seu enquadramento no âmbito do relatório do Mestrado em 1.º e 2.º ciclos do ensino básico.

Na recolha de dados usou-se um gravador áudio só para duas das entrevistas. Na opinião de Bogdan e Biklen (1994:172) *quando um estudo envolve entrevistas extensas ou quando a entrevista é a técnica principal do estudo, recomendamos que use um gravador pois as entrevistas longas são difíceis de captar de forma completa*. Para as quatro restantes entrevistas os dados recolhidos só foram possíveis através de um registo escrito pelo investigador, por opção dos entrevistados, durante o desenrolar de cada entrevista.

Com recurso à análise de conteúdo as seguintes etapas foram estabelecidas:

- Audição das gravações e leitura dos registos escritos; Leitura fluente e integral das transcrições e dos registos de modo a compreender a globalidade e especificidade de cada entrevista; Recorte do texto em unidades de registo e em unidades de contexto; Transformação das unidades de registo e de contexto em indicadores; Criação de categorias e subcategorias (Anexo 1).

Seguidamente, apresentamos de forma detalhada as categorias e subcategorias identificadas nesta fase do estudo.

## **CATEGORIA 1. Caraterizar as perspetivas do professor sobre o uso do manual de matemática**

### **Subcategoria 1.1. O uso do manual**

O manual é usado regularmente na sala de aula e para metade (50%) dos inquiridos é usado em todas as aulas.

### **Subcategoria 1.2. Como usa o manual**

O manual é usado para: introdução de um novo conteúdo e sua aplicação (50% dos entrevistados) e para consolidação de conhecimentos (30% dos entrevistados)

### **Subcategoria 1.3. Como a matemática é tratada no manual**

Para a maior parte dos inquiridos a matemática é bem tratada nos manuais adotados. Contudo, um entrevistado aponta que faltam atividades de manipulação de materiais para fazer com que os alunos compreendam melhor a geometria. Outro apenas aponta que o manual tem defeitos. Um par de professores que usam o mesmo manual, ambos consideram que a matemática é bem tratada, enquanto que um outro par de professores que usam o mesmo manual têm opiniões diferentes.

## **CATEGORIA 2. Caraterizar as percepções dos professores sobre a integração da reta numérica no manual**

### **Subcategoria 2.1. Tópicos à integração da reta numérica**

Um par de professores que usam o mesmo manual referem que os tópicos estão apropriados. O outro par de professores que usam o mesmo manual concorda mas apenas na comparação de números racionais (frações). Dos restantes, um dos inquiridos diz que é necessário complementar com outros materiais manipuláveis e o outro refere apenas “não tanto como poderiam”.



### **Subcategoria 2.2. Tópicos em que se poderia utilizar a reta numérica e que o manual não utiliza**

Um par de professores que usam o mesmo manual aponta que o manual deveria usar a reta numerica para representar a adição e subtração dos números racionais. Dois dos inquiridos apontam que não há tópicos matemáticos que o manual deveria utilizar e não utiliza. Os restantes consideram que a reta numérica deveria ser mais integrada para os números racionais, fundamentalmente, com frações irredutíveis e simplificação de frações

### **Subcategoria 2.3. Atividades consideradas fundamentais para a compreensão da matemática através da reta numérica**

Um dos inquiridos considera a reta numérica como um meio de representar números, frações, distâncias e as operações de adição e subtração. Um outro inquirido considera que as atividades se devem explorar de forma lúdica. Os restantes têm como principal preocupação trabalhar a “unidade” e a “divisão da unidade” e que um destes inquiridos, ainda, evidencia a necessidade de atividades que envolvam a comparação e ordenação de números.

### **Subcategoria 2.4. Recursos para completar ou clarificar a informação dada pelo manual**

Cinco dos inquiridos recorrem a esquemas para completar ou clarificar a informação dada pelo manual e dois dos inquiridos usam também desenhos, sendo referido por um destes dois, que além de desenhos usa também imagens dinâmicas (imagens a mexer).

### **CATEGORIA 3. Caraterizar as percepções do professor sobre o envolvimento dos seus alunos nas atividades do manual relativamente à reta numérica**

#### **Subcategoria 3.1. Compreensão das tarefas**

$\frac{5}{6}$  dos inquiridos consideram que a maior parte dos alunos acabam por perceber as tarefas do manual. Um inquirido indica que os alunos têm sempre muita dificuldade em representar números representados por frações

#### **Subcategoria 3.2. Dificuldades evidenciadas pelos alunos**

$\frac{2}{3}$  dos professores consideram que os alunos têm dificuldades em colocar pontos numa reta numérica vazia onde muito dificilmente sabem ordenar números racionais. Uma outra dificuldade é localizar na reta numérica determinados números racionais e identificarem subunidades de unidades.

#### **Subcategoria 3.3. Percepções dos alunos sobre o que é a reta numérica dadas pelos seus professores**

$\frac{1}{3}$  dos inquiridos referem que os alunos diriam que a reta numérica serve para ordenar e comparar números. Um outro inquirido identifica as ações que o aluno deveria executar para usar a reta numérica. Um outro inquirido refere que o conceito para os alunos é demasiado difícil e não usaria a reta numérica. Um último inquirido relaciona-a como uma figura geométrica.

#### *IV.2. Manuais Escolares*

Foram analisados quatro manuais e estiveram envolvidos no estudo seis professores, um par de professores de escolas diferentes usava o mesmo manual e um outro par pertencia ao mesmo agrupamento. Esta amostra de quatro manuais não é representativa dos manuais de matemática do 5.º ano do ensino básico. De forma a facilitar a referência aos diferentes manuais, vão ser identificados por letras, de A a D, não havendo qualquer procedimento com vista ao anonimato pois no anexo 5 pode ser observada a correspondência entre cada um dos manuais e a respetiva letra identificadora.

A análise dos manuais acima referidos foi iniciada por uma leitura longitudinal para estabelecer um primeiro contacto, do qual se foram registando e retirando todas as observações daí resultantes. Bardin (2004) apelida esta leitura de leitura “flutuante” na fase da pré-análise. Foram, então, efetuados registos de tudo aquilo que parecia relevante, estando ou não diretamente relacionados com as questões levantadas aquando da formulação do estudo. Uma segunda leitura foi efetuada, para analisar, por capítulo os manuais, no sentido de procurar como a reta numérica estava integrada. Foram também procuradas as sugestões curriculares no PMEB (2007) e no PMEB (2013) relativamente à reta numérica. Os manuais foram, depois, analisados seguindo a perspetiva de Bruno & Cabrera (2006) onde é registada a aparência da reta numérica quando os livros de texto cobrem os temas “Números e Operações”, segundo os seguintes critérios: a) estudar para que sistema de números [ Naturais, (N); Racionais, frações e decimais, Q); Inteiros (Z); Reais (R) ] a linha numérica era usada na escola elementar; b) analisar os aspetos matemáticos para os quais a reta numérica é usada – conceito, operação e ordem; c) diferenciar os tipos de representação: Para o conceito de número: pontos, setas, direções da linha numérica (horizontal, vertical ou eixo cartesiano); Para a adição e subtração: pontos e setas, três setas; Para a multiplicação e divisão: adições repetidas ou produto cartesiano. Bruno & Cabrera (2006), explicitam que por conceito de número entendem o uso da reta numérica como conteúdo matemático, isto é, representações isoladas de números sem qualquer associação com operações ou ordem. A representação na reta numérica seria usada para colocar números ou como ajuda para estimar. Identificaram, ainda, o uso de pontos ou setas e se as linhas numéricas são usadas horizontalmente, verticalmente ou eixo cartesiano. Diferenciam, também, para a adição e subtração se as representações usadas são pontos e setas ou três setas. Para a multiplicação, é diferenciado se a representação usada é uma adição repetida ou um produto cartesiano.

Após a leitura dos manuais, identificaram-se os seguintes critérios (alguns adoptados dos critérios de Bruno & Cabrera) a usar no estudo: aspetos para os quais a reta numérica é usada (tabela 1); tipos de representações na reta numérica (tabela 2); classificação da reta numérica “flexível” ou “pré-determinada”; tipos de situações problemáticas envolvendo frações e a representação da reta numérica (tabela 3).

<b>Conceito de número</b>	Uso da reta numérica como conteúdo matemático, isto é, representações isoladas de números sem qualquer associação com operações ou ordem.
<b>Modelo para operações</b>	Como ferramenta para explorar a adição, subtração, divisão ou multiplicação
<b>Modelo para ordenação</b>	Como ferramenta para ordenar qualquer número

Tabela 1. Aspetos para os quais a Reta Numérica é usada, considerados no estudo

A tabela 2 apresenta os tipos de representação da reta numérica que vão ser usados neste estudo, que envolvem além dos itens de Bruno & Cabrera (2006), os itens “mistura de arcos e figura icónica” e “chavetas e segmento” e “outros”, sugeridos pelas análises efetuadas ao longo dos quatro manuais.

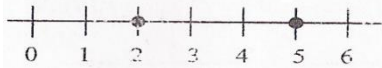
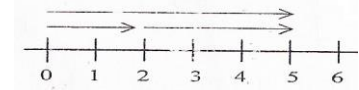
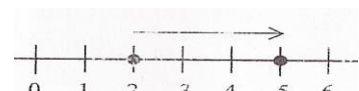
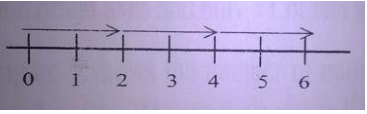
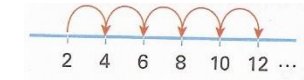
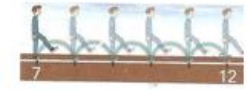

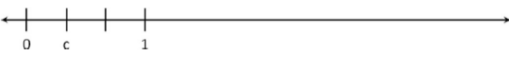


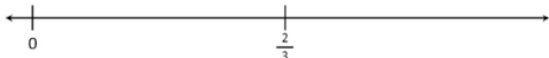
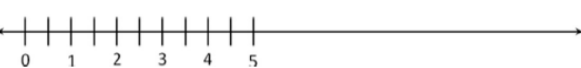
Só pontos		
Três Setas	 $2 + 3 = 5$	(representação de uma adição)
Pontos e Seta	  $2 \times 3 = 6$	(representação de uma adição)  (representação de uma multiplicação: adição repetida)
Com arcos		
Mistura de arcos e figura icónica		
Outros		

Tabela 2. Tipos de Representação na Reta Numérica

Tendo em conta a revisão de literatura, consideramos também que seria importante analisar não só o uso de uma reta numérica pré-determinada como também o uso de uma reta flexível sem rótulos nem escalas pré-determinadas que suporta possíveis interpretações múltiplas, a que vamos denominar “reta flexível” (Gellert et al., 2014). Ainda, pareceu-nos importante ter em conta as ideias de Punç-Pekkan (2015), sobre a análise do conhecimento das frações através da sua representação gráfica numa reta numérica com escala pré-determinada, tendo em conta seis situações problemáticas que podem surgir envolvendo frações unitárias, próprias e impróprias. As seis situações problemáticas (tabela 3), identificadas por Punç-Pekkan (2015), são por ele classificadas da seguinte maneira: de tipo 1 (pode ser resolvida usando a interpretação parte-todo da fração); de tipo 2 (estimar a posição na reta numérica de uma fração própria); de tipo 3 e 4 (localizar na reta numérica a unidade quando são dadas frações unitárias ou próprias); de tipo 5 (avalia o conhecimento sobre frações impróprias e suas representações); de tipo 6 (uma fração imprópria é localizada na reta numérica e é pedido a alguns estudantes para desenhar o intervalo unitário).

Tipo 1	Que fração na reta numérica a letra C representa? 
Tipo 2	Coloca $\frac{2}{3}$ na reta numérica 
Tipo 3	Coloca 1 na reta numérica 
Tipo 4	Onde colocarias “1” na reta numérica? 
Tipo 5	Coloca $\frac{3}{2}$ na reta numérica 
Tipo 6	Coloca “1” na reta numérica.

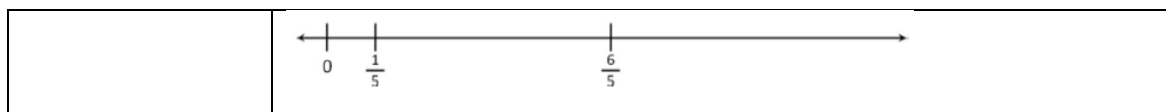
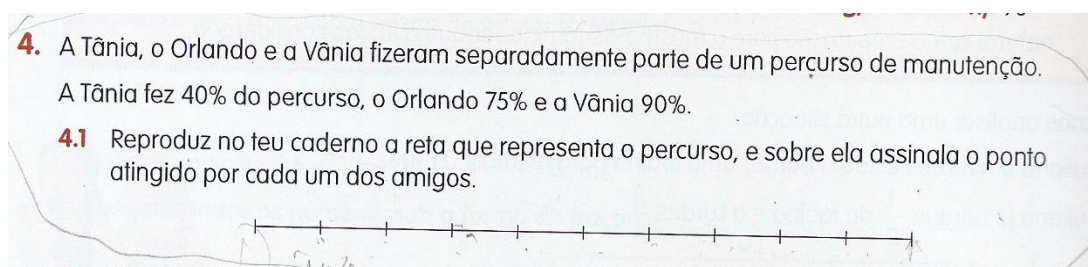


Tabela 3. Situações Problemáticas identificadas por Punç-Pekkan (2015)

Iniciou-se, depois, o cruzar da categorização segundo os aspetos de uso para os quais a reta numérica é usada e os tipos de situações problemáticas. O cruzamento destas duas dimensões permitiu chegar ao instrumento de análise (no Anexo 2).

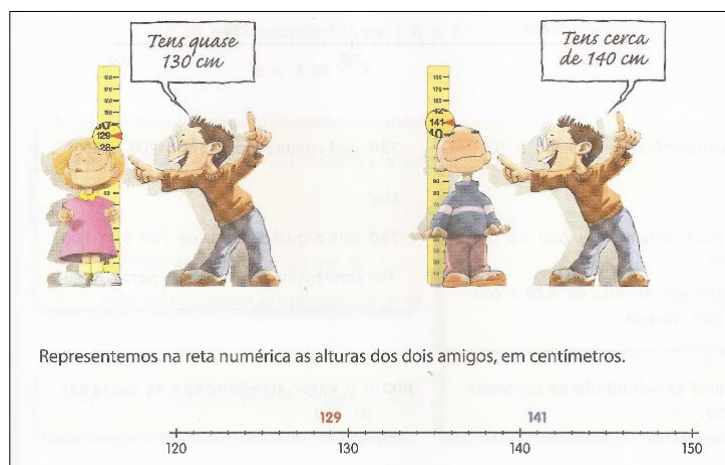
De seguida, apresentamos exemplos de análise de dados do estudo após respetiva a aplicação dos critérios atrás mencionados.

Apenas no *Manual D* foi usada uma reta flexível que suporta múltiplas interpretações



Exemplo: Figura 8. Reta Flexível

No *Manual A* a representação da reta numérica aparece no total 11 vezes: como “Conceito de um número”, no item “Arredondamento/Estimação” (2 vezes); como “Modelo para operação”, no item “Multiplicação” (1 vez); como “Modelo para Ordenação”, envolvendo problemas de Tipo 1 (6 vezes) e Tipo 5 (2 vezes).



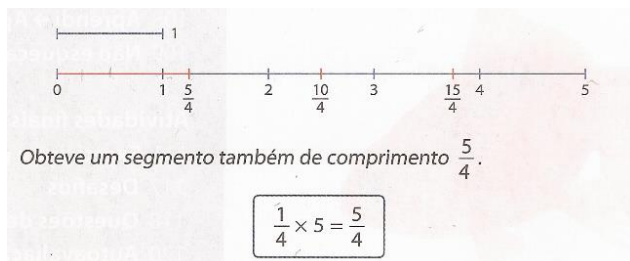


Figura 10. Modelo para a Multiplicação

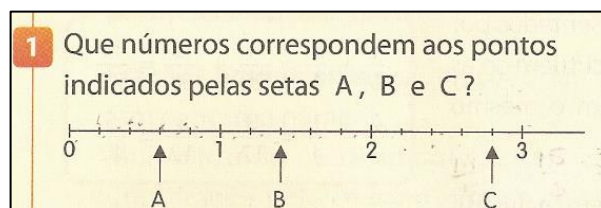


Figura 11. Problema Tipo 1

No *Manual B* a representação da reta numérica aparece no total 6 vezes: “Conceito de um Número”, no item “Arredondamento/Estimação” (2 vezes); “Modelo para as Operações”, no item “Divisão” (1 vez); “Modelo para Ordenação”, com problemas de tipo 1 (2 vezes) e de tipo 5 (1 vez).

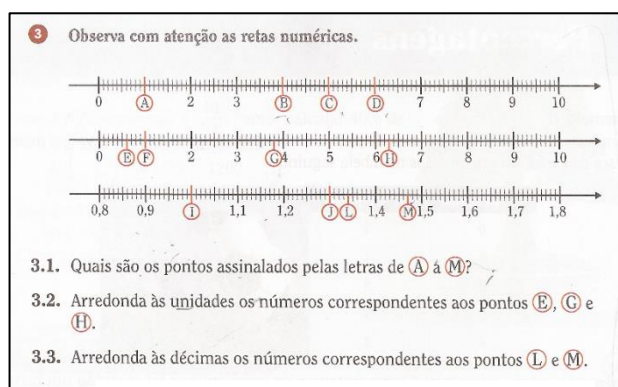


Figura 12. Arredondamento / Estimação

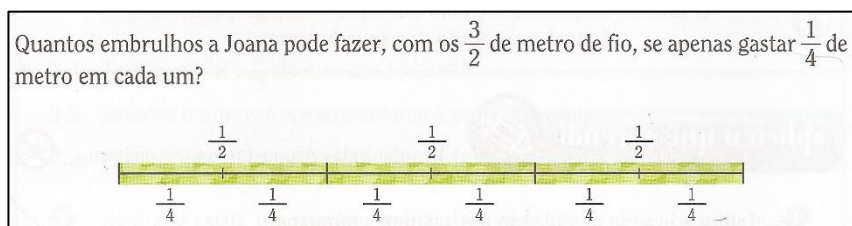


Figura 13. Modelo para a Divisão

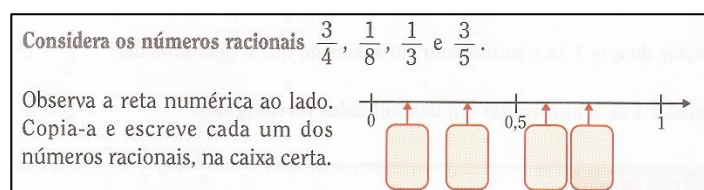


Figura 14. Problema de Tipo 5

No *Manual C* representação da reta numérica aparece 13 vezes: “Conceito de um número”, no item “Multiplo de um número” (1 vez); “Modelo para Operação”, para os itens “Adição” (1 vez), “Subtração” (3 vezes) e “Divisão” (1 vez); “Modelo para Ordenação”, envolvendo os problemas de Tipo 1 (4 vezes), Tipo 2 (2 vezes) e o Tipo 5 (1 vez).

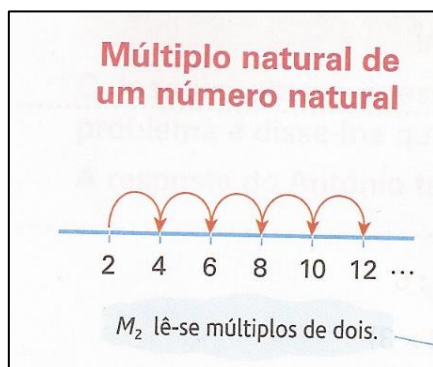


Figura 15. Múltiplo de um número

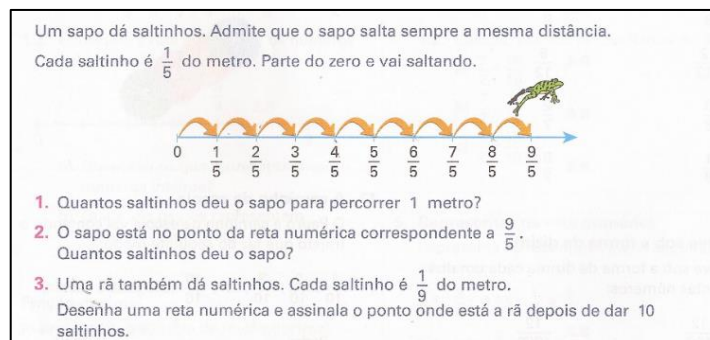


Figura 16. Modelo para a Adição

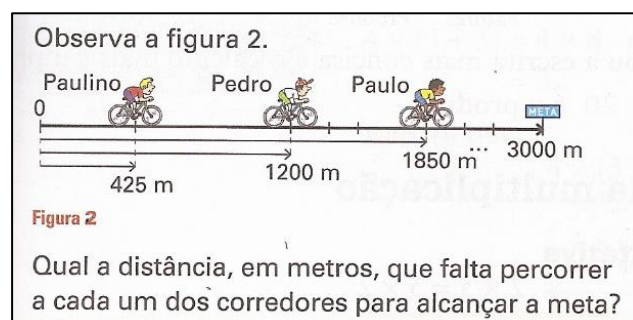
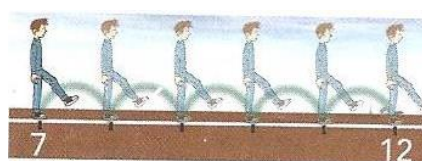


Figura 17. Modelo para a Subtração



$$7 + 5 - 5 = 7$$

Figura 18. Figura Icónica e arcos



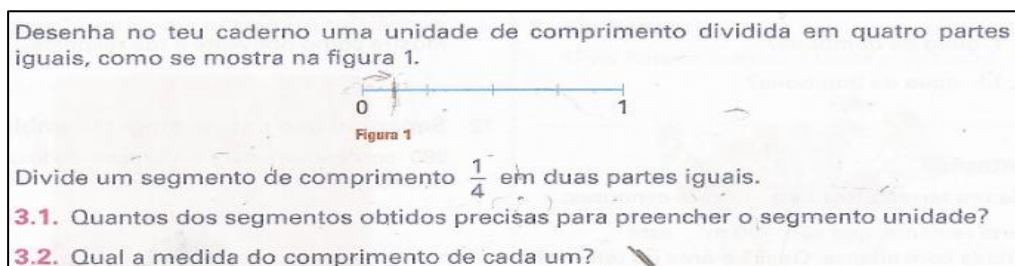


Figura 19. Modelo para a Divisão

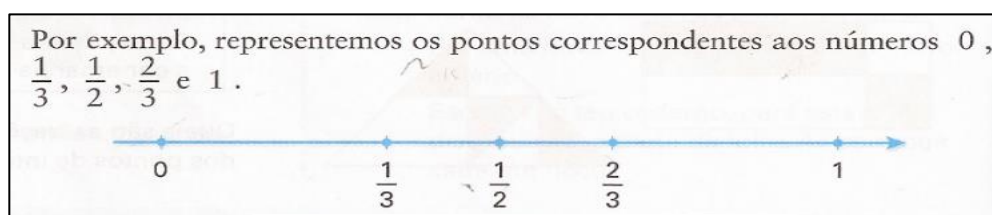


Figura 20. Problema Tipo 2

No *Manual D* a representação da reta numérica surge 6 vezes: “Conceito de Número”, no item “Subconstruto parte-todo” (1 vez); “Modelo para Ordenação”, envolvendo os problemas de Tipo 1 (3 vezes), Tipo 2 (1 vez) e Tipo 5 (1 vez).

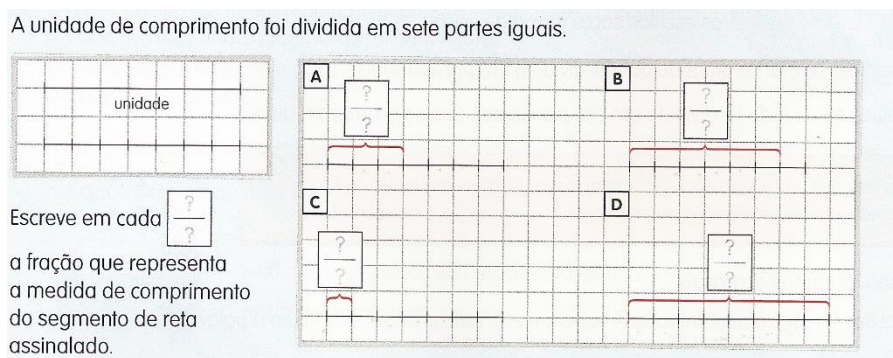


Figura 21. Subconstruto parte -todo

Para todos os manuais o tipo de representação mais usada é “ponto e segmento” (por exemplo, figura 9). A representação “icónica” envolve apenas o manual C (figura 18). A representação “chaveta e segmento” surge apenas num manual (figura 21). A representação “arco” (figura 16) surge apenas num manual e a representação “apenas ponto” surge em dois manuais. (figura 13)

## Capítulo V

### Resultados

Apesar de a maioria dos professores achar que a matemática é bem tratada no manual não dando qualquer justificação, as suas percepções sobre como o manual integra a reta numérica parecem pouco claras. Dos inquiridos, 30% aponta que a reta numérica no manual devia estar integrada para representar a adição e subtração dos racionais e outros 30% dos inquiridos considera que o manual deveria integrar a simplificação de frações. As atividades consideradas fundamentais para os professores é a ordenação de números racionais, trabalhar a unidade de medida e a divisão da unidade. A forma como os professores dizem que complementam ou clarificam a informação dada no manual sobre a reta numérica é feita através de esquemas sem qualquer informação adicional sobre as possíveis estratégias pedagógicas a usar. As dificuldades evidenciadas pelos alunos no uso da reta numérica, indicadas pelos professores, têm a ver com a localização e ordenação de pontos na reta, fundamentalmente se a reta numérica é vazia, e identificar subunidades da unidade. As respostas dos professores sobre as percepções que os seus alunos têm sobre a “o que é a reta numérica”, pareceu ser uma mistura das suas próprias conceções com as respostas dos alunos. Elas envolvem as ações associadas à reta numérica que o aluno terá que ter; a identificação de uma “qualidade específica” da reta numérica descrita pelo aluno; as conceções do professor sobre a reta numérica como representação do sistema numérico; e o discordar dos benefícios pedagógicos da reta numérica como ferramenta de ensino.

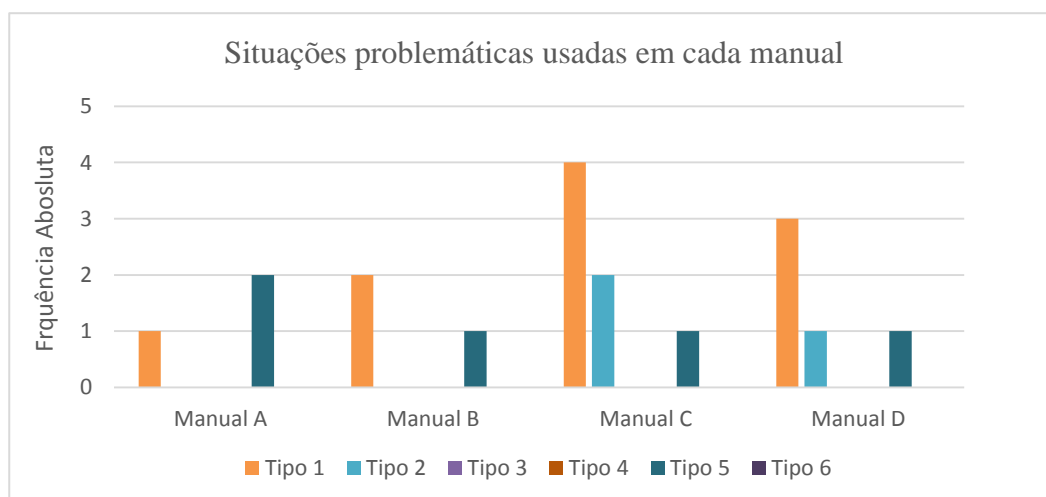
A tabela 6 mostra uma frequência muito reduzida em cada manual da integração da reta numérica, no domínio dos Números e Operações, uma média de 9 representações por manual. A razão talvez seja porque no PMEB (2013) não se encontra de forma explícita nenhuma referência ao uso da reta numérica para o 5.º ano do ensino básico (quadro 1). A reta numérica como “Modelo para Ordenação” é o aspeto mais utilizado. Um outro aspeto em comum é que as representações das operações na reta numérica surgem com pouca frequência nos quatro manuais e parecem ser incompletas e confusas (ver figura 13, 18 e 19, no manual C, p.119), parecendo carecer de informações adicionais a acrescentar no manual de modo a facilitar a aprendizagem da matemática.

No manual D nenhuma operação é representada na reta numérica. No manual B só a Operação “Divisão” é representada na reta numérica e no manual C as operações “adição”, “subtração” e “divisão” são representadas. A reta numérica aparece usada em todos os manuais quer para racionais; inteiros e frações; inteiros e decimais; inteiros, frações e decimais. Notamos que a Ordenação em todos os manuais é só conduzida em linhas horizontais pré-determinadas, excepto no *Manual D*, em apenas uma tarefa que sendo uma linha horizontal poderá ser considerada flexível (a situação problema envolvida é do Tipo 1).

	Manual A	Manual B	Manual C	Manual D
Número de Representações	11	6	13	6
Conceito de Número	3	2	1	1
Adição	0	0	1	0
Subtração	0	0	3	0
Divisão	0	1	1	0
Multiplicação	1	0	0	0
Modelo para Ordenação	7	3	7	5

Tabela 6. Frequência de uso da Reta Numérica

O gráfico seguinte mostra o tipo de situações problemáticas que são usadas nos manuais, tendo em conta a investigação de Punç-Pekkan (2015).



- A situação problemática de tipo 1 é usada em todos os quatro manuais enquanto que as situações problemáticas de tipo 3, 4 e 6 não são usadas em nenhum manual. A situação problemática de tipo 1 é a que apresenta a maior frequência em três manuais em relação às outras situações problemáticas usadas.
- A situação problemática de tipo 2 é usada em apenas dois dos manuais.
- A situação problemática de tipo 5 é usada em todos os manuais e é no manual A que o seu uso é maior que o uso da situação problemática de tipo 1.

A reta numérica foi usada 1 vez para a multiplicação no manual A utilizando “ponto e segmento”, sendo diferente da representação da multiplicação identificada por Bruno & Cabrera (2006), que usa “três setas” no sentido de adições repetidas. Também a linha numérica só foi usada uma vez para a adição no Manual C usando “arcos” (figura 16), sendo também diferente da identificada por Bruno & Cabrera (ver tabela 2). A reta numérica foi usada duas vezes para a divisão, Manual B (usando “pontos”) e Manual C (usando “ponto e segmento”). A reta numérica foi usada na subtração somente no Manual C, utilizando “três setas” (figura 17), “pontos e segmento” (p.119) e “figura icónica e arcos” (figura 18).

	Manual A	Manual B	Manual C			Manual D
Representação	Multiplicação	Divisão	Adição	Subtração	Divisão	
Ponto e Segmento	1	0	0	1	1	0
Três Setas	0	0	0	1	0	0
Pontos	0	1	0	0	0	0
Arcos	0	0	1	1	0	0

Tabela 7. Tipos de Representação das operações para 3 manuais

Os manuais analisados demonstram uma pequena variedade de tipos de situações problemáticas que podem surgir envolvendo frações unitárias, próprias e impróprias, tendo em conta o trabalho sugerido por Punç-Pekkan (2015).

## Capítulo VI

### Conclusões

Este estudo examinou as seguintes questões: a) Como é que a reta numérica é apresentada e integrada em manuais do 5.º ano do ensino básico? b) Quais as percepções de professores de Matemática do 5.º ano do ensino básico sobre a integração da reta numérica no manual por eles adotado?.

Relativamente à primeira questão de pesquisa os manuais estudados demonstram a integração da reta numérica, no domínio dos Números e Operações, com uma frequência muito reduzida, possivelmente influenciados pelo PMEB (2013). Em cada manual “Conceito de Número”, “Modelo para Operação” e “Modelo para Ordenação” são os aspetos para os quais a reta numérica é usada, sendo este último o mais frequente. O uso da reta numérica como modelo para representar as operações básicas surge, de forma confusa, em três manuais, e dificilmente os alunos poderão compreender as representações daquelas operações autonomamente do manual. A reta numérica é tratada diferentemente para cada manual embora haja parcerças entre eles que nos leve a questionar o tipo de uso dessa representação.

O estudo mostra, então, que os manuais necessitam de serem complementados com outras situações problemáticas, já que envolvem uma pequena variedade, que permitam aos alunos compreenderem de forma autónoma que a reta numérica pode ser usada para representar todo o sistema de números, suas operações e ordenação.

Relativamente á segunda questão de pesquisa, os dados do estudo demonstram que as percepções dos professores sobre como o manual integra a reta numérica parecem pouco concisas, talvez porque os professores usam pouco o manual para fazer aquela integração ou porque o manual faz uma pequena integração já que não proporciona uma variedade de situações problemática tendo em conta o trabalho desenvolvido em

anos anteriores sobre a reta numérica e a desenvolver futuramente sobre o sentido do número usando a reta numérica como ferramenta pedagógica.

Este estudo evidenciou ao investigador a necessidade de compreender como os manuais integram a reta numérica no ensino mas em simultâneo ter em conta como os professores que os adotam e os respetivos alunos usam aqueles manuais no sentido de melhorar o ensino e as aprendizagens. Algumas questões emergem deste estudo que nos poderão desafiar a compreender e a responder futuramente:

- Como é que a reta numérica é apresentada e integrada em manuais do 6.º ano do Ensino Básico?
- Que atividades adicionais devem ser concebidas para complementar os manuais de forma a que o ensino e aprendizagem da matemática, no 2.º ciclo do Ensino Básico, se faça usando a reta numérica como ferramenta de ensino ou como o próprio conteúdo do currículo da matemática?
- Como apoiar o desenvolvimento profissional de professores inexperientes a lidar com: a reta numérica como modelo geométrico; medir a integração da reta numérica nos manuais no sentido de os completarem com tarefas adequadas ao nível dos seus alunos e currículo; apoiar a ação dos seus alunos quando usam os manuais

**PARTE II -**

**PRÁTICA DE ENSINO**

**SUPERVISIONADA EM 1.º CICLO**

**DO ENSINO BÁSICO**





## Capítulo VII

### **Organização das Atividades de Ensino Supervisionado no 1.º Ciclo do Ensino Básico**

#### *VII.1 Organização das atividades de Iniciação à Prática Profissional no 1.º CEB*

Neste ponto é desenvolvida a forma como as atividades de estágio decorreram, nomeadamente são apresentadas as dimensões de formação incluídas no âmbito da prática supervisionada: planificação da ação; intervenção e a reflexão pós intervenção. São também explanadas as atividades desenvolvidas em cada uma das dimensões atrás referidas.

A dimensão da planificação/estruturação decorreu ao longo do estágio na Instituição de Formação na Escola Superior de Educação e teve como objetivo principal a preparação de atividades de intervenção nas aulas a lecionar.

Ao longo da semana o Orientador Cooperador dava informações ao grupo relativamente aos conteúdos a lecionar na semana seguinte, dando sugestões de atividades a realizar. O grupo era também aconselhado no sentido da elaboração de tarefas pedagógicas atrativas, cativando de forma mais segura a atenção dos alunos em sala de aula.

A planificação, enquanto plano de ação educativa, remete-nos para um conjunto de ações que engloba aquilo que pretendíamos realizar e consequentemente, que conseguiríamos, visto que quando “falamos de planificação didática referimo-nos ao conjunto de conhecimentos, ideias, propósitos que o professor utiliza de forma a estruturar e ordenar o curso da ação” (Pacheco, 1990, p. 13) Assim, a planificação das aulas estruturou-se por unidades temáticas, correspondendo a cada semana um tema aglutinador e transversal em torno do qual, as atividades das diferentes áreas curriculares se estruturaram e desenvolveram. As planificações das aulas eram organizadas e desenvolvidas tendo em conta as dificuldades da turma bem como as suas necessidades, sendo estas trabalhadas de forma cuidadosa, simples e clara de forma a que houvesse um resultado final positivo.

No entanto, isto só foi possível graças ao apoio do professor orientador cooperante, sendo discutidas com o mesmo todas as atividades realizadas, sugerindo o que melhor se enquadrava em função da turma e o que devia ser alterado para que se obtivesse melhores resultados.

A dimensão da intervenção em sala de aula foi precedida de um período de duas semanas de observação do Orientador Cooperante, de modo a que pudéssemos contactar com as características da turma e num contexto mais alargado planear as aulas de forma adequada. A intervenção decorreu durante 8 semanas, dois dias por semana (segundas e terças-feiras), numa turma do terceiro ano de escolaridade do ensino básico. As atividades não tinham uma ordem disciplinar obrigatória, podendo começar-se tanto pelo Português, pela Matemática ou pelo Estudo do Meio. No entanto, o mais habitual era começar pela Matemática da parte da manhã, acabando em Estudo do Meio à tarde. Em cada semana, o tema inicialmente escolhido, teria que manter um fio condutor entre todas as unidades curriculares, estando assim, estas inteiramente relacionadas.

Ao longo das semanas de intervenção, cada estagiário (o grupo de estágio era constituído por 3 estagiários) teve o seu tempo de ação distribuído de forma uniforme, sendo cada um deles, responsável pela condução das aulas durante uma manhã ou uma tarde. Enquanto uma das estagiárias intervinha com a turma, os outros estagiários observavam essas práticas, apontando e tirando notas que serviam para o momento de reflexão posterior. Esta observação, juntamente com a respetiva reflexão, relevou-se importantíssima para uma melhoria crescente e gradual no que concerne a estratégias de ensino e aprendizagem a aplicar nas aulas que nos estavam destinadas. A dimensão pós-intervenção da intervenção, permitiu avaliar, repensar e refletir sobre as práticas pedagógicas adotadas, não apenas as minhas como nas das duas estagiárias. Esta componente decorreu durante onze semanas de estágio, no fim de cada intervenção diária realizada. Ao longo das aulas lecionadas, tive como ponto de partida ir ao encontro de situações, contextos e temas do mundo real dos alunos, tendo também, sempre em atenção os seus conhecimentos prévios.

Os conteúdos abordados estiveram presentes em diferentes áreas do saber como o Português, a Matemática e o Estudo do Meio. Na área do Português, foram realizadas, na sua globalidade oito sessões de intervenção, sendo duas delas

realizadas em conjunto com as minhas colegas estagiárias. Nesta área, foi então desenvolvida: a leitura, a escrita, a comunicação oral e conhecimento explícito da língua. Os alunos também tiveram contacto com diferentes tipos de texto, dos quais destaco: texto narrativo (identificando as personagens presentes, espaço, tempo e ação) e a banda desenhada. Ainda relativamente aos conhecimentos explícitos da língua foram lecionados: sinais de pontuação, nomes, verbos, adjetivos.

Na área de Estudo do Meio, realizei cinco sessões de intervenção, sendo desenvolvidos os seguintes temas: Arvore Genealógica(até ao 3.º grau); Jogo de Tabuleiro – Jogo histórico sobre a Cidade de Coimbra; As plantas e as suas utilidades (medicina, construção civil, etc); “materiais opacos e materiais transparentes” (uma experiência); “objetos que são ou não atraídos pelo íman” (uma segunda experiência);

Na área da Matemática, no domínio Números e Operações, realizei seis sessões de intervenção, sendo desenvolvidos os seguintes temas: “Centena de Milhar”; “Múltiplos de um número”; “Algoritmo da Multiplicação”; “Decomposição de números num produto de fatores”; “Unidade de milhão”; “Algoritmo da Divisão”.

Como suporte pedagógico e didático o professor utilizou recursos diversificados, como por exemplo: o Power Point, apoiando o ensino do “Algoritmo da Multiplicação”; um jogo de tabuleiro – jogo histórico sobre a cidade de Coimbra – experiência de aprendizagem utilizada no ensino do estudo do meio de forma a levar os alunos a conhecer melhor a cidade despertando-lhe o gosto e a curiosidade pelo saber. Ainda no Estudo do Meio foram utilizados outros materiais (ímans, clipes, rolhas, caricas, pregos, etc) em diferentes experiências. O manual escolar, fichas de trabalho e material de expressão plástica (cartolina, cola, algodão, pincéis, etc) foram também outros recursos usados pela turma.

O recurso àqueles materiais diversos e o seu uso é bastante importante, não só para a motivação dos alunos como para a sua aprendizagem. Estes materiais têm que ser muito bem delineados, pensados e definidos, refletindo sobre as vantagens do seu uso, como indica Reis (1971, citado em Matos, 1996, p.194) “Os materiais devem proporcionar uma verdadeira personificação do conceito matemático ou das ideias a ser exploradas; representar claramente o conceito matemático; ser motivantes; apropriados a usar, quer em diferentes anos de escolaridade, quer em diferentes

níveis da formação de conceitos; proporcionar uma base para a abstração; ser manipulados de forma individual ”.

## **Capítulo VIII**

### **Caraterização do contexto de Intervenção**

#### *VIII.1.. O Agrupamento de escolas*

A escola do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) onde estagiei pertence ao Agrupamento de Escolas Silva Gaio. Este é formado por uma escola básica do 2.º e 3.º ciclos (Escola-Sede), quatro jardim-de-infância e 10 escolas do 1.º ciclo. Geograficamente, as instituições escolares que fazem parte do agrupamento abrangem parte da área da cidade de Coimbra e várias freguesias limítrofes, integrando uma população escolar muito heterogénea, com um peso significativo de alunos estrangeiros e da comunidade cigana.

A população do Agrupamento é marcadamente urbana, existindo, no entanto, uma minoria mais rural que frequenta algumas escolas básicas e a escola sede.

A comunidade escolar das instituições escolares do agrupamento é maioritariamente de nível económico baixo, visto que muitos dos pais estão desempregados ou vivem de subsídios do estado.

#### *População escolar e recursos humanos*

No presente ano letivo, existem 68 crianças na educação pré-escolar (quatro grupos), 516 no 1.º ciclo (31 turmas), 94 no 2.º ciclo (cinco turmas e 156 no 3.º ciclo (10 turmas). Frequentam ainda o Agrupamento, 36 alunos nos cursos de educação e formação (nas áreas Cozinha, Empregado de Mesa, Eletricidade de Instalações). Entre 2007-2008 e 2009-2010 a população escolar nos 2.º e 3.º ciclos decresceu 33.8%.

O corpo docente é constituído por 136 educadores e professores, dos quais 113 pertencem ao quadro do Agrupamento, nove ao quadro da zona pedagógica e 14 são contratados. O pessoal não docente é composto por nove assistentes técnicos, 43 assistentes operacionais, 4 trabalhadoras independentes (tarefeiras) e 10 elementos com contratos emprego-inserção. O Agrupamento conta, ainda, com os serviços de uma psicóloga, três terapeutas da fala, um terapeuta ocupacional, três formadores de Língua Gestual Portuguesa e um intérprete de Língua Gestual Portuguesa. Apresenta meios e elementos suficientes para as necessidades que o agrupamento apresenta bem como para a escola, sendo isso notório na constante preocupação demonstrada pelos docentes e pela sua rapidez na resolução dos problemas que surgiam com uma frequência muito baixa.

Esta rapidez na resolução dos problemas prova isso mesmo, ou seja, que há um elo de ligação muito positivo e saudável entre os docentes e a própria comunidade escolar, existindo uma interajuda entre os encarregados de educação e professores em prole do sucesso dos alunos.

#### *Intencionalidades educativas*

Integrar os alunos na comunidade, fazer realçar valores pessoais e interpessoais que são importantes para conseguir encarar a sociedade em que nos encontramos inseridos, preparando-os e torando-os capazes de, futuramente, ultrapassarem entraves e obstáculos que possam surgir tanto na sua vida profissional como na sua vida pessoal. Esta é a principal intencionalidade educativa demonstrada tanto da parte do Agrupamento como da escola, sendo isso verificável na preocupação demonstrada com todos os alunos do respetivo seio escolar.

#### *VIII.2.. A Escola*

A escola do 1.º ciclo do Ensino Básico onde estagiei, localiza-se na freguesia de Cernache, concelho de Coimbra. O meio envolvente, caracteriza-se maioritariamente por famílias de classe média baixa. Relativamente aos encarregados de educação poucos deles são licenciados, apresentando assim, uma formação

académica pouco desenvolvida. Aqueles que se encontram licenciados, formaram-se nos seguintes ramos: Engenharia Eletrotécnica, Contabilidade, Enfermagem, Gestão e Gestão de Recursos Humanos e Ensino Básico (Professor). A maior parte dos licenciados presentes estão ligados ao ramo empresarial.

Relativamente às infraestruturas, neste momento, um espaço modernizado, servido, no piso térreo, por duas amplas salas de aula, dotadas de mobiliário moderno e funcional – onde se destacam as mesas com tampo de inclinação ajustável –, que confluem para um espaço polivalente interior. Dele constam também instalações sanitárias para os alunos e para os docentes, encontrando-se estas últimas preparadas para deficientes motores, incorporando um chuveiro. Para além de alguns espaços de arrumação, existe também uma pequena copa, dotada de fogão e forno elétricos, de um pequeno frigorífico e de um termoacumulador.

O segundo piso é composto por um gabinete de docentes e por duas pequenas salas, estando uma a ser utilizada pela turma do 1.º ano de escolaridade e outra para atividades de apoio, em particular as desenvolvidas pela professora de Educação Especial. O exterior tem dois espaços cobertos, sendo o restante recreio suficientemente amplo para as brincadeiras dos alunos.

No que respeita aos recursos materiais existentes, eles são os suficientes para uma escola desta dimensão, ainda que pudessem ser melhorados nalguns aspetos. Assim, as salas de aula dispõem de: um quadro de giz e magnético; um computador (com acesso à internet); uma impressora multifunções; dois placards; jogos didáticos e multimédia; cartazes.

Estão, também, disponíveis no espaço escolar os seguintes materiais: uma fotocopiadora; uma televisão; um leitor de dvd's; uma caixa de ciência, com diverso material de apoio a experiências; livros diversos; arcos, bolas, colchões, pinos, cordas, tabela de basquetebol e outro material de educação física.

No entanto, e fruto da imposição do horário normal, o espaço escolar não é suficiente para acolher as quatro turmas do estabelecimento. Assim, e por indicação da Câmara Municipal de Coimbra – entidade responsável pela gestão dos espaços escolares –, um dos grupos da EBI de Cernache – o do 4.º ano – têm funcionado, o que ocorrerá novamente no presente ano, no Colégio Apostólico da Imaculada Conceição, situado nas imediações da escola, e que fornece, também, os almoços à maioria dos alunos

que a frequentam. Assim, e para além de ter acesso às facilidades disponíveis atrás referidas, a sala que a turma ocupa dispõe, ainda, de um quadro interativo e de um computador, recursos que serão utilizados nas suas potencialidades, procurando maximizar as vantagens que os mesmos poderão conferir e as possibilidades de trabalho que com eles se abrem ao grupo de alunos.

#### *População escolar e recursos humanos*

A escola tem 4 docentes nas áreas disciplinares principais (Português, Matemática, Estudo do Meio) e 4 professores das Atividades de Enriquecimento Curricular, sendo que 2 professores são de inglês, 1 professora de expressão musical, 1 professora de expressão motora e existem duas técnicas de ação educativa. Relativamente ao número total de alunos, esta possui cerca de setenta e sete alunos, em que vinte pertencem ao primeiro ano, vinte e cinco ao segundo ano, vinte ao terceiro ano e dozes ao quarto ano. Relativamente aos Professores de Educação Especial, a escola possui um professor de Necessidades Educativas Especiais que acompanha os alunos que se encontram referenciados em atividades particulares.

#### *Relações interpessoais e organizacionais*

As relações entre os elementos da escola são positivas, existindo um espírito de interajuda e compreensão entre todos os docentes, funcionários e alunos. As entidades organizacionais com quem lidam diariamente mostram disponibilidade para ajudar naquilo que for necessário. Um exemplo disso mesmo é os alunos almoçarem na Cáritas em Cernache e serem transportados por autocarros da instituição. Esta também fornece o lanche da manhã e o da tarde aos alunos.

A relação dos pais com a comunidade escolar, esta é positiva e saudável, existindo uma interligação diária entre os mesmos. Há uma preocupação tanto da parte dos professores em comunicar com os encarregados de educação, transmitindo o estado educativo e de aprendizagem dos seus educandos, como da parte dos encarregados de educação em saber quais as evoluções demonstradas e aquilo em que necessitam de melhorar.

Esta preocupação é diária e constante, tendo como objetivo alertar os encarregados de educação relativamente ao trajeto de ensino-aprendizagem percorrido pelos seus educandos, verificando-se assim, uma forte integração dos pais na vida escolar, tais como, em reuniões, projetos e festas da escola. Ao nível dos alunos, o agrupamento escolar organiza também atividades durante todo o ano letivo.

#### *Estruturas físicas e recursos materiais*

O edifício principal da instituição foi inaugurado no ano de 1948, tendo sido remodelado em 2001. Além das duas salas de aula que o constituem de raiz, o estabelecimento de ensino é, ainda, composto por duas salas monobloco climatizadas (contentores), instalados no pátio da escola de forma a permitir o seu funcionamento em regime normal, considerando a existência de quatro turmas, tendo cada turma uma sala própria. O exterior da escola revela um terreno amplo, com muitas possibilidades para a prática de brincadeiras e jogos, embora o seu piso não esteja muito adaptado a um tempo mais chuvoso. Numa perspetiva pedagógica, a escola dispõe de material didático variado, adaptado aos vários anos de escolaridade e às várias áreas curriculares, e material informático que permite, de alguma forma, o trabalho ao nível das tecnologias de informação e comunicação.

Em relação aos materiais audiovisuais, a escola não possui quadros interativos, possuindo apenas quadro negro em cada uma das salas. Por fim, refira-se também a existência de material de expressões, nomeadamente a musical e a física e desportiva, o qual possibilita que estas atividades tenham alguma componente prática.

### *VIII.3. A Turma e a organização do trabalho pedagógico*

#### *População escolar, intervenientes e intencionalidades educativas*

Caracterizando esta turma do 3.º ano do ensino básico em termos globais, devemos salientar que o grupo nos surge como heterogéneo, à semelhança das características que apresentava no final do ano letivo transato e acomodando os



quatro alunos que ingressaram. O trabalho pedagógico é organizado em função das necessidades pedagógicas de cada aluno. A turma é constituída por 20 alunos, 7 são rapariga e 13 são rapazes.

O objetivo principal do trabalho pedagógico, centra-se em incentivar os alunos, tanto os que sentem dificuldades, como os que apreendem e assimilam quase imediatamente os conteúdos trabalhados, contrariando obstáculos, por um lado, e promovendo desenvolvimento na ocupação vantajosa dos tempos letivos. O nível de aprendizagem da turma caracteriza-se por ser constante e positivo, ou seja, de forma acentuada e progressiva, apresentando um bom aproveitamento global nas quatro áreas do saber. Apesar disso, o nível de aprendizagem da turma varia um pouco, independentemente de este ser positivo, devido à existência de algumas lacunas apresentadas por alguns alunos.

Em termos gerais, a turma apresenta bons conhecimentos ao nível da Matemática, do Estudo do Meio e do Português. A diferenciação entre as três unidades curriculares não é significativa visto que é uma turma constante ao nível da aquisição dos saberes, apresentando bons resultados.

A nível da Matemática é uma turma que apresenta grande capacidade de raciocínio e cálculo mental, sendo isso verificável quando partem para a resolução de problemas, existindo dois alunos com dificuldades a nível de exercícios que remetam as seguintes operações matemáticas: adição, subtração, divisão e multiplicação.

A nível do Estudo do Meio, sendo uma área que se relaciona com assuntos do quotidiano e que lhes surgem no dia-a-dia, não apresentam qualquer tipo de dificuldade, tendo um mínimo de conhecimento da maior parte dos assuntos.

A nível do Português, apresentam boa capacidade de compreensão textual, existindo da parte de alguns alunos algumas dificuldades a nível da escrita e também da leitura.

Estas dificuldades prendem-se com o facto de os alunos apresentarem poucos hábitos de leitura e escrita, sendo estes apenas desenvolvidos em contexto escolar, visto que apenas nas interrupções letivas eram-lhe propostos alguns trabalhos de casa que englobavam este tipo de atividades e não eram realizados.

Embora não existam alunos referenciados como portadores de NEE (Necessidades Educativas Especiais), existem ritmos, sequencialidades de trabalho

individual e dificuldades de aprendizagem específicas, principalmente no que toca à leitura e escrita (Erros ortográficos e leituras pouco fluentes), que exigem uma dinâmica em sala de aula consubstanciada na pedagogia diferenciada.

### *Regras de funcionamento e rotinas de trabalho*

A organização de rotinas na sala de aula e o cumprimento de regras são indispensáveis à realização de aprendizagens. Assim, algumas regras obrigatórias de funcionamento em sala de aula são: os alunos irem à casa de banho 10 minutos antes de começar a aula; levantar o dedo antes de falar; respeitar a opinião dos colegas; ajudá-los quando assim precisam; as restantes regras têm como objetivo base a turma apresentar um bom comportamento, respeitando-se mutuamente. Relativamente às rotinas de trabalho, umas delas consiste em cada dia da semana responsabilizar um aluno pela distribuição dos cadernos diários e dos livros dos colegas; no início da aula escrevem o abecedário, a data e o nome, registam tudo o que o professor pede nos cadernos, no final do dia escrevem o sumário.

O tempo de aulas desta prática letiva foi gerido em função da atividade específica que estava a ser desenvolvida. Assim, pode ser alargado ou encurtado o tempo conforme a respetiva atividade.

As atividades elaboradas tinham sempre um fio condutor, relacionando entre si sempre que possível as três áreas: Matemática, Estudo do Meio e Português. Na área das Expressões, foram realizadas atividades de Expressão Plástica, interligando-a com a disciplina de Estudo do Meio e Português, por exemplo: a construção de um postal com materiais diversificados (algodão, palhinhas, palitos, plasticina, etc.) bem como a construção de fantoches com a ajuda de diversos materiais. (tecido, bolas de pingue-pongue, lã, etc.). Também os alunos tinham atividades extra curriculares (Expressão Musical e Inglês), estas não tinham qualquer fio condutor com as restantes áreas disciplinares.

## Capítulo IX

### **Fundamentação Orientadora das Práticas Pedagógicas em 1.º Ciclo do Ensino Básico**

A caracterização do contexto de intervenção não assumiria em toda a sua extensão a importância decisiva que tem na ação educativa se não permitisse o traçado de um conjunto de orientações pedagógicas coerentes com esse contexto. Nesta fundamentação traçam-se os principais vetores que orientaram de forma transversal o processo de planificação e de intervenção que mobilizei em sala de aula. Ao longo de todo o estágio desenvolvi diversas atividades com vários objetivos, dos quais destaco: ler textos em voz alta, diferenciar pedagogicamente atividades com recurso a materiais manipuláveis, implementar trabalhos de grupo e fazer experiências no campo das ciências.

#### *IX.1. Fundamentação orientadora das práticas pedagógicas em 1.º ciclo do Ensino Básico*

As atividades elaboradas tentaram ser diversificadas, tendo em atenção os alunos para que fosse possível realizar um trabalho coeso, sólido e consistente, respondendo também, deste modo, às diferenças de gosto e interesse dos diferentes alunos, motivando-os, visto que “A função essencial do professor é ajudar a criança a desenvolver os seus conhecimentos e a sua personalidade, a fim de integrá-la na sua comunidade da maneira mais completa possível, através da assimilação da nossa cultura.” (Weil, 1991, p. 90)

Os hábitos de leitura dependem de um conjunto de fatores intrínsecos e extrínsecos à escola, visto que “A história da aprendizagem da leitura e da escrita começa muito antes da entrada para a escola primária” (Niza, 1998, p. 32). É importante que haja um estímulo tanto da parte dos pais como dos professores, os quais convivem mais diretamente com as crianças, para que desenvolvam uma maior capacidade de leitura e de interpretação, de modo que considerem que “além de ser

uma preocupação fundamental nas escolas de hoje, o ensinar e o aprender a ler é também uma questão de saúde pública”. (Cruz, 2007, p. 2) É relevante existir por parte dos pais esta regularidade, pois “pode ser significativo que os pais leiam história para os seus filhos ou folheiem com eles um álbum de literatura infantil, levando-os a dizerem o que imaginam que irá acontecer na página seguinte depois de virada.” (Jolibert, 1994).

Os pais devidamente informados podem preparar melhor a criança e os professores podem redobrar a atenção às crianças menos favorecidas e pôr em prática estratégias de recuperação no âmbito da leitura. Paralelamente deve incentivar-se na aula o empréstimo e a troca de livros para lerem em casa, pois como refere Wells (1998) as crianças a quem se leu contos em casa estão em melhores condições para a aprendizagem do que aquelas que não viveram esta experiência. (Teixidó, Morillo, & Curto, 2000, p. 127)

Um dos aspetos problemáticos na turma foi o despertar-lhes o gosto pela leitura pois os alunos não tinham no geral um quadro familiar que incentivasse e criasse tais hábitos e como refere Cruz (2007) o desenvolvimento das capacidades de leitura funcionam como as fundações para todas as aprendizagens escolares, pois sem a capacidade para ler as oportunidades para o sucesso académico e ocupacional são limitadas. Neste âmbito, os textos que foram fornecidos aos alunos serem analisados e interpretados continham vocabulário adequado à sua idade e ao seu contexto cultural. Considerou-se, ainda, importante que à medida que os alunos foram criando maiores hábitos de leitura o vocabulário fornecido fosse alargado.

Os professores agem perante as turmas, sempre, com o intuito de as sensibilizar para os problemas presentes na sociedade, alertando para a necessidade de os alunos se tornarem pessoas cultas, responsáveis e terem as capacidades de fomentar e defender os seus pontos de vista, pois “Cultivar no educando o senso da responsabilidade, o hábito de trabalhar em grupo, o gosto pela pesquisa e pela objetividade científica, assim como o respeito pelo próximo, não se faz através de aulas verbais nem de discursos, mas sim pelo exemplo pessoal dos educadores e pela participação ativa do aluno no estudos”. (Weil, 1991, p. 77)

A leitura é um meio de aquisição de informação e de prazer resultante, é também uma fonte de estimulação dos processos cognitivos e reflexivos pois

segundo Joliber (1994) ler é ler escritos autênticos que vão do nome de uma rua escrita num cartaz a um livro, passando por um anúncio, uma embalagem, um jornal, um folheto, etc., em situações de vida «a sério» como dizem as crianças. É a ler de verdade, desde o início, que se aprende a ler e não aprendendo a ler primeiro.

A leitura em voz alta feita pelo Professor parece ser uma maneira de penetrar nos alunos e de fazer com que estes penetrem, pois “pode assumir uma multitude de formas e modula-se em função de diferentes situações: leitura de crianças entre si, do professor aos seus alunos, leitura da mãe ou do pai a um filho, à noite, leituras conviviais, num salão ou hoje em dia num atelier de escrita, em clubes de leitura, leitura para os invisuais, leituras mediatizadas pela rádio, pela televisão, em disco, em CD-ROM, etc.” (Jean, 1999, p. 17) Uma das estratégias usadas na turma no estágio no sentido de cativar os alunos para o prazeres da leitura e sua compreensão foi a leitura de forma expressiva de obras e texto.

Este tipo de leitura permite também, na maioria das vezes, esclarecer de forma singular, textos densos e complexos. Deve ser feita de forma organizada e correta, visto que “a leitura em voz alta reaprendida e bem conduzida, ao acompanhar a leitura com a presença física, de uma voz humana «viva», ou seja, corporalmente viva e fecunda, voltará a dar todo o seu precioso sentido aos leitores silenciosos.” (Jean, 1999, p. 19)

A compreensão na leitura não ocorre, necessariamente, de imediato, ou subitamente pois “envolve diferentes dimensões, sobretudo psicológicas, cognitivas e sociais, estruturalmente complexas e interdependentes, pelo que o acto de aprendizagem da leitura é, em simultâneo, um processo de *crescimento e de desenvolvimento pessoal*, cuja matéria de trabalho é a própria *língua*, nas suas componentes ortográficas e fonológicas” (Custódio, 2003, p. 36).

É fulcral que o professor compreenda os textos na totalidade e que apresente um bom desenvolvimento da sua linguagem materna para que os alunos compreendam todo o vocabulário desejado, pois “Um bom domínio da linguagem falada é um dos suportes importantes para a aprendizagem da leitura e escrita”. (Castro & Gomes, 2000, p. 49).

Ao longo das aulas lecionadas recorri, por várias vezes, a materiais didáticos, os quais “são, na verdade, úteis, mas devem ser vistos como dando oportunidades de

refletir e de abstrair, e não como manifestações evidentes de conceitos desejados” (Glaserfeld, 1995, p. 302)

Diferenciar pedagogicamente atividades com recurso a materiais manipuláveis, parece ser um aspeto importante da aprendizagem dos alunos em qualquer domínio “pois: - Permite que a aprendizagem do código possa ter um carácter lúdico e, portanto, divertido para as crianças; - Favorece a continuidade entre o mundo do brinquedo, que é natural para as crianças, e o mundo oferecido pela escola; - Contribui para a participação ativa dos alunos nos seus próprios processos de aprendizagem; - Estimula a interação entre eles e o desenvolvimento de habilidades sociais, tais como respeitar a vez de cada um, compartilhar, saber ganhar e perder, etc.; - Permite às crianças fazerem perguntas, descobertas, criar e antecipar situações, efetuar novas explorações e abstrações; - Proporciona uma aproximação divertida e específica com as aprendizagens de carácter abstrato, como é o caso da linguagem escrita.”-

Aquele tipo de materiais didáticos, por exemplo, na matemática e segundo Gellert (2004, citado em Botas, 2008), pode ser um meio inovador na sala de aula, visto que auxilia o professor na exposição de ideias, estabelecendo intenções no ensino da prática letiva e ajuda o aluno no estudo da atividade matemática.

O trabalho de grupo não foi implementado regularmente, apesar de parecer ser um aspeto crucial, partindo da ideia de Fonseca (2000, citado em Ponte et. al, 2002) que salienta que a apresentação das explorações feitas em grupo permitem a apresentação e explicação de ideias matemáticas, a formulação de novas conjecturas, a justificação de conjecturas e a discussão de aspetos pouco pesados em grupo, mesmo para alunos mais jovens.

O trabalho experimental em Ciências constituiu momentos de estímulo ao trabalho cooperativo, na medida em que experiências foram realizadas na maior parte das vezes em grupo, trabalhando e desenvolvendo assim, interajuda e a cooperação entre toda a turma. As experiências realizadas no campo das Ciências permitiram que os alunos desenvolvessem determinados conhecimentos, por exemplo, sobre o magnetismo e a propagação da luz usando diferentes materiais, que não se conseguiriam desenvolver noutras atividades pois, como refere Murphy (1993, citado por Martins 2002), a ciência “oferece a perspetiva de um ensino menos verbalista,

mais centrado em ações práticas sobre objetos e seres vivos, ações que se têm revelado vivências pessoais intensas...”. O experimentar no campo das ciências proporciona às crianças o desenvolver de novas conceções não só em relação ao ambiente social em que estão inseridos mas também às várias mudanças que ocorrem no mundo em que vivemos, como referem (Osborne & Wittrok, 1983, p. 491) “As crianças desenvolvem ideias sobre o mundo, desenvolvem significados para as palavras usadas em ciência e desenvolvem estratégias para obterem explicações sobre o como e o porquê dos fenómenos, muito antes da ciência lhes ser formalmente ensinada.”

Nesta prática pedagógica tentou-se que as experiências em Ciências fossem realizadas de uma forma criativa e inovadora, tendo sempre por base um tema principal, associando sempre a situações do quotidiano, pois “o sentido que damos ao mundo que nos rodeia, ou seja o nosso saber, não se torna um absoluto correspondente a uma realidade que se possa imobilizar, mas sim a um saber relativo a uma determinada interpretação, que leva em conta uma dada experiência”. (Barth, 1993, p. 90)

## **IX.2. Experiências-chave**

Neste ponto serão apresentadas e refletidas duas experiências de ensino, uma relacionada com a área da Matemática, denominada por “Unidade de Milhão” e uma segunda com a área das Ciências, intitulada “Materiais Opacos e Materiais Transparentes”. Comecei por descrever cada experiência e seguidamente refletirei sobre elas.

### *IX.2.1. Unidade de Milhão*

Nesta primeira experiência-chave pretendia-se introduzir a Classe dos Milhões (Unidade de Milhão). Não era um assunto totalmente novo para a turma visto que já tinham lido números por ordens, classes e por extenso e feito contagens por ordens, classes e por extenso até à centena de milhar.

Foram construídos em cartolina, antecipadamente, dez conjuntos de cada um dos dígitos que compõem o sistema de numeração decimal e um comboio em cartolina com três carruagens, correspondendo a cada carruagem uma classe diferente: Classe das Unidades - Classe das Cauda (1ª Carruagem); Classe dos Milhares (carruagem do meio) e Classe dos Milhões (3ª Carruagem). Cada carruagem tem 3 janelas referentes às diferentes ordens. As janelas da classe das unidades, uma referia-se às unidades, outra às dezenas e outra às centenas. As janelas da classe dos milhares, uma referia-se à unidade de milhar, outra à dezena de milhar e outra à centena de milhar.

A atividade começou pelo questionamento do professor aos alunos sobre as classes que já tinham trabalhado, sendo elas: classe das unidades e classe dos milhares. Posteriormente foi colado pelo professor no quadro negro um comboio com duas carruagens e foi-lhes indicado que elas correspondiam à classe das unidades (carruagem da cauda) e à classe dos milhares. Após os alunos identificarem as carruagens do comboio, foi pedido a um deles que pensasse num número de dois algarismos e que tirasse esses dígitos das micas que continham os diferentes dígitos do sistema de numeração decimal, colocando-o na respetiva carruagem (foi escolhido o 37). O aluno foi convidado a proceder à leitura, em voz alta, daquele número por ordens, por classes e por extenso, sendo a sua resposta validada pelos colegas.

De seguida, foi pedido a um outro aluno que se dirigisse ao comboio e colocasse na respetiva carruagem um número, à sua escolha, com três dígitos diferentes (foi escolhido o 641), e que procedesse também à leitura do número das três diferentes formas anteriormente referidas. Imaginando que a carruagem da classe das unidades estava completa, isto é, contendo 999 passageiros, os alunos foram questionados se seria possível colocar nessa mesma carruagem, um outro passageiro, que corresponderia então a um numeral com quatro dígitos, por exemplo, o passageiro 4351, os quais afirmaram que não poderia pertencer à carruagem da cauda mas tinham que o colocar na carruagem seguinte. Seguidamente, foi solicitado a novo aluno que se dirigisse ao comboio para comprovar a resposta. O aluno colocou, corretamente, os três dígitos na carruagem das unidades e o dígito 4 na carruagem dos milhares, na janela correspondente à unidade de milhar. O aluno foi também convidado a ler esse número, escrevendo-o por extenso, por classes e por ordens.



Posteriormente, foi solicitado a diferentes alunos que retirassem dígitos das micas, e constituíssem numerais formados por com cinco dígitos diferentes e procedessem também à leitura dos números das diferentes formas (escolheram os números 42 365, 56 820, 18 647, 19 150, 36 621).

Por fim, foi pedido a um aluno que escolhesse um número com seis dígitos iguais (foi escolhido o 999 999), correspondendo ao último passageiro daquela carruagem e que o colocasse na respetiva carruagem. Então o professor coloca a questão à turma: “Se entrasse mais um passageiro que número é que lhe corresponderia e em que carruagem deveria ser colocado?”. Os alunos responderam de imediato que teria de se acrescentar uma terceira carruagem junto à máquina do comboio, introduzindo assim, a classe dos milhões, correspondente à nova carruagem. Por último, foi solicitado a um aluno que colocasse no lugar correspondente um numeral constituído por sete dígitos diferentes, por ele escolhido, e posteriormente, fizesse a sua leitura de três formas diferentes (foi escolhido o 7 845 231).

Os alunos foram consolidando o seu conhecimento à medida que iam percebendo o papel das carruagens e completando o comboio, melhorando assim, os seus conhecimentos sobre o valor de posição e as diferentes classes de que o número era constituído. Os alunos, individualmente e em grupo, analisaram e comprovaram as suas ideias matemáticas que se tentaram fomentar.

A utilização de materiais manipuláveis no desenvolvimento das aprendizagens das crianças pode ser extrema importância. Os materiais utilizados (comboio com as suas carruagens) pareceu servir para os alunos consolidarem os conceitos de valor de posição e desenvolverem o conceito de classe dos milhões. É importante que os alunos desenvolvam métodos de trabalho em conjunto, incentivando e cativando o sentido de cooperação, pois uma aprendizagem cooperativa “passa pela aceitação, por parte de todos os elementos do grupo, de que só podem atingir os seus próprios objetivos se os restantes membros atingirem os deles, verificando-se assim uma interdependência positiva: *Não podemos ter sucesso sem os outros*” (Fontes & Freixo, 2004, p. 29)

O professor desempenha um papel de extrema importância no que diz respeito à utilização dos materiais didáticos em sala de aula, na medida em que será ele o responsável pela determinação do momento e da razão do uso. Este deve ser usado

de forma consciente, tendo bem presente qual o seu objetivo principal pois, como refere Serrazina (1990, citado em Bota & Moreira, 2013, p.162), destacando que qualquer material deve ser usado de forma cuidadosa, afirma que o mais importante não é o material em si, mas a experiência significativa que esse deve proporcionar ao aluno, uma vez que a utilização dos materiais, por si só, não é sinónimo ou garantia de uma aprendizagem significativa, destacando assim o papel importante do professor na planificação relativa aos materiais didáticos na aula.

Ainda sobre o material manipulável, como refere Gellert (2004, citado em Botas & Moreira, 2013, p.162), o material didático “pode ser qualquer objeto usado na aula de Matemática (histórias, perguntas, desenhos), desde que seja aplicado com a intenção de desenvolver atividades matemáticas.” Por isso, segundo Zabala (1998, p.168, citado em Botas & Moreira, 2013, p.255), a sua função ou intenção centra-se em finalidades como "orientar, guiar, exemplificar, ilustrar, propor, divulgar" (p. 168) visto que, segundo este autor, a noção de ‘material curricular’ é bastante ampla porque inclui todos os materiais usados pelo professor, tais como: (...) propostas para elaboração de projetos educativos e curriculares da escola; propostas relativas

ao ensino em determinadas áreas, ou em determinados níveis, ciclos ou etapas; propostas para o ensino destinado a alunos com necessidades educativas especiais; descrições de experiências de inovação educativa; materiais para o desenvolvimento de unidades didáticas; avaliações de experiências e dos próprios materiais curriculares, etc.

Parece ainda poder dizer-se que cabe ao professor, construir, moldar e aplicar os materiais que sejam uma mais-valia para a aula que vai lecionar e como refere Chamorro (2003, citado em Botas & Moreira, 2013, p.258), o recurso didático não é em si um conhecimento, mas o meio que auxilia a construção do conhecimento e a sua compreensão.

*IX.2.2.. Materiais Opacos e Materiais Transparentes*

A experiência-chave “Materiais Opacos e Materiais Transparentes” teve como objetivos gerais: realizar pequenas investigações e experiências reais na escola; apreender e integrar, progressivamente, o significado de novos conceitos. Ainda os seguintes objetivos específicos foram: i) verificar que a sombra originada através de diferentes objetos varia consoante o tipo de material de que o objeto é feito; ii) verificar o que acontece se o objeto for opaco – a sua sombra é escura e nítida porque a luz não o atravessa; iii) verificar o que acontece se o objeto for transparente – a sua sombra é clara e pouco nítida porque há uma porção de luz que o atravessa; iv) confrontar as ideias e conceções dos alunos sobre as suas antecipações; v) validar aquilo que na realidade acontece; vi) fomentar momentos de discussão no desenrolar da experiência realizada; vii) suscitar momentos de retrospção e aumento de conhecimentos em contextos reais; viii) incentivar uma metodologia pedagógica, tendo por base o método experimental usado pelos alunos.

Inicialmente, o professor começou por questionar os alunos sobre o que sabiam relativamente a Materiais Opacos e Materiais Transparentes. As respostas foram variadas, entre elas: “Se o material for transparente consegue-se ver”; “Se o material for opaco não se consegue ver.” Os alunos possuíam uma ideia muito básica sobre este tema científico, sendo assim, necessário o seu aprofundamento.

Os alunos foram também questionados sobre a possibilidade de a luz atravessar ou não materiais opacos. A maioria dos alunos responderam que a luz não conseguia atravessar. Após esta conversa inicial, foram colocados vários materiais em cima de uma mesa junto ao quadro negro. Os materiais expostos foram: uma cartolina A4, uma folha A4 de acetato colorida, uma folha A4 de acetato transparente, uma folha A4 de papel vegetal, uma folha de papel branca A4, uma folha em lona A4, uma fonte luminosa (candeeiro) e uma moldura feita em cartão com formato A4 para colocar os materiais que iam ser experimentados.

Os alunos dispostos em círculo, à volta daquela mesa, puderam ter contato com os materiais e o seu ângulo visual era favorável para observar o desenrolar da experiência. Foram, então, convidados a identificar o tipo de material que cada objeto exposto na mesa era feito.

Os alunos sentaram-se nos seus lugares na sala de aula e foi-lhe entregue, a cada um, três folhas de registo. A primeira folha tinha como título a questão-problema, que continha a seguinte pergunta: “Será que o tipo de material de que é feito o objeto influencia a sua sombra?” e apresentava três colunas retangulares para os alunos responderem, com as seguintes questões: a) “O que vamos mudar?” (1ª coluna retangular); b) “O que vamos observar?” (2ª coluna retangular); c) “O que vamos manter e como?” (3ª coluna retangular). A segunda folha dada aos alunos continha uma tabela com o nome de cada material exposto na mesa, sendo constituída por mais duas colunas na lateral. A primeira coluna na lateral dizia respeito às suas conceções, ou seja, o que os alunos achavam que iria acontecer, tendo só que escrever se iria originar sombra ou não. A segunda coluna deveria ser preenchida à medida que os alunos iam realizando a experiência, confrontando o que acontecia na realidade com as suas conceções. A terceira folha de registo só foi preenchida, pelos alunos, no final da experiência, respondendo às seguintes questões: i) “O que se verificou...”; ii) “A resposta à questão-problema é...”.

Numa primeira fase os alunos responderam às questões sem dificuldade, indicando que: a) iriam mudar o tipo de objeto; b) a sombra; c) o número de fontes luminosas, a posição e intensidade bem como o objeto e a sua distância ao alvo e à fonte luminosa. Numa segunda fase, foi solicitado aos alunos que preenchessem a primeira coluna na lateral presente na segunda folha. Finalmente, numa terceira fase, os alunos colocados novamente em círculo, junto da mesa, procederam à experiência, colocando um dos materiais da mesa, por ele escolhido, na moldura. Foi-se perguntando aos restantes alunos as suas previsões, ou melhor, o que achavam que iria acontecer. Repetiu-se este processo para todos os materiais da mesa, tendo sido chamados vários alunos manupularem os diferentes objetos.

Ao longo da experiência, a sombra que cada material originou foi analisada pela turma, verificando assim, que o tipo de material de que é feito o objeto influencia a sua sombra. Posteriormente os alunos, individualmente, foram convidados a preencher a segunda coluna na lateral da segunda folha de registo. Os alunos compararam os seus resultados com as suas previsões e numa fase final, acabaram por concluir: i) se o objeto é opaco, a sua sombra é escura e nítida porque a luz não o atravessa; se o objeto é transparente, a sua sombra é pouco clara e pouco nítida

porque há uma porção de luz que o atravessa; ii) o tipo de material de que o objeto é feito influencia a sua sombra.

Através desta experiência parece poder dizer-se que foi possível criar uma aula dinâmica onde estes se apropriaram do conhecimento “Projeção da luz através de diferentes materiais”, que captou o interesse e curiosidade dos alunos. Foi com este objetivo que foram levados para a experiência vários e diferentes materiais, tornando-a mais completa e abrangente, desenvolvendo o pensamento crítico, dedutivo e criativo dos alunos, fomentando a observação e descrição, desenvolvendo o espírito de cooperação e o gosto pela investigação, contribuindo para que o ensino experimental se incorpore na rotina quotidiana.

Para se conseguir alcançar parte dos objetivos do ensino das ciências é importante recorrer ao trabalho experimental. Assim, Hodson (1994), reitera que o trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, pois só assim elas terão papel importante no desenvolvimento cognitivo. (Suart & Marcondes, 2008, p. 1)

É de também salientar algumas capacidades que os alunos desenvolvem e aprendem com este tipo de atividades pois como referem Trowbridge e Rodger Bybee (1997), através do trabalho experimental os alunos desenvolvem diferentes capacidades: aquisitivas; organizacionais; criativas; manipulativas; e capacidades de comunicação. (Valadares, 2001, p. 2)

O Ensino Experimental deve ser a base do Ensino das Ciências, desde o 1.º Ciclo do Ensino Básico (Martins, Teixeira, & Couceiro, 2007). A realização de experiências deve ser contextualizada, para que os alunos as considerem culturalmente importantes e com significado, tendo sempre como finalidades: “- promover a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos que resultem úteis e funcionais em diferentes contextos do quotidiano; - fomentar a compreensão de maneiras de pensar científicas e quadros explicativos da Ciência que tiveram (e têm) um grande impacto no ambiente material e na cultura em geral; - contribuir para a formação democrática de todos, que lhes permita a compreensão da Ciência, da Tecnologia e da sua natureza, bem como das suas inter-relações com a sociedade e que responsabilize cada indivíduo pela sua própria construção pessoal ao longo da

vida; - desenvolver capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas, aos processos científicos, à tomada de decisão e de posições baseadas em argumentos racionais sobre questões sócio-científicas; - promover a reflexão sobre os valores que impregnam o conhecimento científico e sobre atitudes, normas e valores culturais e sociais que, por um lado, condicionam, por exemplo, a tomada de decisão grupal sobre questões tecnocientíficas e, por outro, são importantes para compreender e interpretar resultados de investigação e saber trabalhar em colaboração.” (Martins, Teixeira, & Couceiro, 2007)

### **IX.3. Conhecimento profissional adquirido**

A utilização de materiais didáticos e concretos parece só fazer sentido se estiver enquadrada numa estratégia educativa e se não tiver um intuito e um objetivo educacional subjacente poderá não surtir o efeito desejado. É neste sentido que o conhecimento profissional parece ganhar relevo e importância já que assim um professor poderá ser capaz de refletir sobre o que aprendeu com as suas ações bem como encontrar evidências do que lecionou, validando assim, os métodos de trabalho aplicados.

Parece ser fulcral terem sido definidos de forma muito clara os objetivos que se querem atingir com o uso de uma determinada ferramenta de ensino para se perceber: o que os alunos podem aprender com aquele material; quais as vantagens cognitivas do seu uso; qual a forma mais adequada e enriquecedora para o professor a aplicar na sala de aula.

Enquanto futuro docente, parece-me bastante importante saber aplicar as diferentes ferramentas nos diferentes contextos escolares, cativando a atenção dos alunos para que estes aprendam e desenvolvam os seus conhecimentos matemáticos por compreensão de forma interessada, organizada e acima de tudo que realizem as tarefas demonstrando vontade de aprender e curiosidade pelo saber.

Em conclusão, o ensino por mim desenvolvido nesta prática do 1.º ciclo do ensino básico permitiu favorecer momentos de problematização pela turma de conhecimentos, por exemplo, pequenas experiências investigativas no campo das ciências e, o questionamento antes de mergulhar em respostas e encorajar a procura de diferentes caminhos com vista a uma mesma solução.





**PARTE III -**

**PRÁTICA DE ENSINO**

**SUPERVISIONADA EM 2.º CICLO**

**DO ENSINO BÁSICO**



## Capítulo X

### **Organização das Atividades de Prática De Ensino Supervisionada em 2.º Ciclo do Ensino Básico**

Neste capítulo, será realizada uma explicação dos componentes de formação das práticas de ensino e de aprendizagem levadas a cabo ao longo do Estágio no 2.º Ciclo do Ensino Básico que se desenvolveu no 2.º semestre, tendo a primeira parte início no dia vinte e quatro de fevereiro e término no dia sete de março, a segunda parte começou no dia dez de março e acabou no dia nove de maio.

#### *X.1 Apresentação da Escola*

Situa-se a norte da cidade de Coimbra e tem como área de influência as freguesias de São Paulo de Frades, Brasfemes, Eiras e parte das freguesias de Santa Cruz e de Santo António dos Olivais. Abrange ainda alguns lugares do concelho de Penacova, localizados em parte da Serra do Roxo. Estes lugares, mais isolados, caracterizam-se pela sua tradição rural, em que a sobrevivência da sua população dependia, fundamentalmente, da agricultura e do fornecimento de mão-de-obra para algumas indústrias do Nordeste de Coimbra.

Analisando comparativamente os Censos de 1991 e 2001, registou-se, no Concelho de Coimbra, uma variação populacional positiva de 6,8%, isto é, mais 9391 habitantes. No referido período, esta área sofreu uma forte transformação com o adensamento do espaço urbanizado e o aparecimento de várias migrações populacionais de outras regiões, resultando daí um aumento significativo da população. Da análise comparativa dos Censos de 2001 e 2011, registou-se um decréscimo populacional de cerca de 3,4 %, isto é, menos 5037 habitantes. Tal decréscimo acompanhou a tendência geral do país, de envelhecimento da população e de diminuição da taxa de natalidade.

Nesta malha urbana, encontramos bairros residenciais da classe média-alta, meios rurais e algumas bolsas de bairros problemáticos.

Em suma, a origem social e económica dos alunos atravessa todos os estratos sociais, sendo, por isso, uma comunidade muito heterogénea.

## *X.2 Caracterização da Escola*

É uma Escola de integração vertical, onde coexistem numa interação dinâmica, para responder às carências da comunidade educativa, os seguintes níveis de ensino: - Pré-Escolar; - 1.º Ciclo; - 2.º Ciclo; - 3.º Ciclo; - Ensino Secundário.

Iniciou as suas atividades no ano letivo 1995/1996. Atenta à mobilidade e às necessidades dos agregados familiares, devido às suas atividades profissionais, oferece: - Horários dilatados para a educação Pré-Escolar; - Possibilidade de ocupação de tempos livres através da frequência de clubes, oficinas e biblioteca da Escola, para consolidação das aprendizagens; - Sala de Estudo.

### *Parcerias*

Dentro da sua característica de escola de educação vertical, também estabelece parcerias de modo a poder responder às necessidades da comunidade envolvente. Assim, foram estabelecidas parcerias com a Fundação Beatriz Santos aos seguintes níveis: - AECs (escolas do 1º ciclo do ensino básico); - Berçário; - Creche; - Campos de Férias; - Natação; - Escola de Música; - Fisioterapia; - Apoio domiciliário.

Deste modo, potenciam-se qualidades, recursos e competências que se traduzirão em trajetórias caracterizadas pela competência, envolvimento e motivação. Esta diversificação de ofertas articula dimensões cognitivas, afetivas, motivacionais e relacionais que permitem Ser e Crescer.

### *Espaço Físico*

O Bloco A foi inaugurado a 15 de setembro de 1995. Em breve, estas instalações mostraram-se exíguas, dado o crescimento rápido que se verificou em todas as valências que o Instituto oferecia. Tornou-se urgente, passados três anos da

sua existência, inaugurar o Bloco B, para responder ao seu crescimento e dinamismo. Passados catorze anos, as trinta e seis salas, dois Laboratórios, o Ginásio, duas salas específicas de Música, e as salas de Educação Tecnológica, Educação Visual e Tecnológica e Informática estão, praticamente, na sua ocupação máxima. Conta, ainda, com um salão polivalente e um Gabinete de Psicologia.

A segurança, a ordem e a disciplina que se pretendem incutir nos Alunos levaram ao reforço, ao longo do tempo, dos muros e das vedações, bem como ao embelezamento e maior humanização dos espaços exteriores, com jardinagem e campos desportivos. Em breve, iniciar-se-á a construção de um pavilhão gimnodesportivo.

#### *Estruturas da Direção*

- Direção Pedagógica;
- Supervisão Pedagógica:
  - Conselho Pedagógico;
  - Departamentos Curriculares: Educação Pré-Escolar, Primeiro Ciclo, Línguas, Ciências Sociais e Humanas, Matemática e Ciências Experimentais, Artes;
  - Coordenadores de Departamento;
  - Coordenador dos Diretores de Turma;
  - Coordenador do Plano Anual de Atividades;
  - Conselhos de Turma;
  - Diretores de Turma.

#### *Recursos Especializados de Apoio ao Aluno:*

- Biblioteca/Mediateca/Videoteca/Ludoteca/Sala de Estudo;
- Gabinete de Psicologia/Serviços de Psicologia e Orientação (S.P.O.);
- Gabinete Médico;
- Secretaria;
- Papelaria/Reprografia;

- Atividades de Tempos Livres;
- Aulas de apoio ao estudo;
- Clubes: Inglês, Dança, Kempo, Desporto, Música, Informática, Teatro, Jornalismo e Mandarim;
- Laboratórios de Ciências Naturais e de Físico-Química;
- Clubes de apoio educativo: Biblioteca, Línguas (Francês, Inglês e Espanhol), Matemática, Ciências Naturais, Físico-Química, História, Música, Educação Visual e Educação Tecnológica;
- Conservatório de Música e Artes de Coimbra.

#### *Recursos Socioeducativos*

- Serviços de Ação Social Escolar;
- Rede de transportes próprios do Instituto;
- Sala de convívio dos Alunos;
- Refeitório;
- Bar.

#### *X.3. Caracterização da Turma em que intervi*

Presentemente, a turma A do quinto ano de escolaridade é constituída por vinte e nove elementos: dezasseis do sexo feminino e treze do sexo masculino. A turma é composta por quinze alunos de continuidade, que transitaram de turmas do quarto ano desta escola, e catorze alunos provenientes de outras escolas de Coimbra. A idade dos discentes está compreendida entre os nove e os dez anos, sendo a média de nove vírgula oito.

Os alunos são provenientes de diferentes localizações, tais como: Cantanhede, Coimbra, Condeixa, Coselhas, Eiras, Lordemão, Loreto, Pedrulha, Relvinha, Roxo, São Martinho, Soure, Tovim, S. Paulo de Frades, Vil de Matos, portanto, uns de lugares mais próximos, outros de zonas mais distantes do Instituto. Quinze discentes deslocam-se para a escola em transporte próprio e os demais através do transporte escolar.

O agregado familiar é, maioritariamente, tradicional. Em vinte e sete situações é composto por pais, ou pais e irmãos, e, eventualmente, avós. Verificam-se ainda agregados familiares com uma composição diferente. Nestes agregados regista-se uma grande diversidade de profissões, professor, soldador, assistente técnico, engenheiro civil, entre outros, e uma grande variedade de habilitações literárias, desde o quarto ano ao curso superior. O papel de encarregado de educação é assumido, maioritariamente, pela mãe do discente.

De um modo geral, este conjunto de alunos ocupa os seus tempos livres sobretudo com o computador, a internet, a brincadeira, alguns desportos e a televisão. Nenhum aluno regista retenção no percurso escolar. Contudo, de uma forma geral, a maioria dos alunos apresenta algumas dificuldades em diferentes domínios do processo de ensino e de aprendizagem às diversas disciplinas. Salientam-se as disciplinas de Português e de Matemática como sendo as principais dificuldades escolares.

Quanto a expectativas em relação ao futuro, em particular no que à escolha de profissão diz respeito, confere-se que quase todos os alunos apresentam uma opção. Regista-se alguma ambição generalizada em prosseguir uma carreira académica, após a escolaridade obrigatória. Relativamente a aspetos relacionados com a saúde, destacam-se alguns alunos.

Em suma, e de uma forma global, são alunos oriundos de um extrato social algo heterogéneo, apresentando a maioria algumas dificuldades em diversos domínios do processo de ensino e de aprendizagem às diversas disciplinas e que deverão necessitar de orientação no respeitante a expectativas de futuro.

## Capítulo XI

### **Intervenção Pedagógica em 2.º Ciclo do Ensino Básico**

Ao longo deste capítulo é feita a fundamentação teórica e a reflexão das prática letiva em Estágio nas disciplinas de Português, Ciências Naturais, História e Geografia de Portugal e Matemática.

#### *XI.1. Português*

##### *Fundamentação das práticas*

Primeiramente, antes de um professor proceder a uma planificação de uma unidade didática, tem que conhecer a turma que lhe foi destinada bem como as suas capacidades linguísticas. Isto para que consiga retirar as informações necessárias para realizar um bom trabalho, valorizando os seus conhecimentos linguísticos bem como a riqueza do seu vocabulário, referindo Coll et al. (1993, citado por Azevedo, 2000, p. 26), “a tarefa do professor comporta três elementos básicos – a planificação detalhada e rigorosa do ensino, a observação e a reflexão contante de e sobre o que ocorre na aula e a atuação diversificada e plástica em função tanto dos objetivos e da planificação desenhada como da observação e da análise que se vai realizando”.

A partir do momento em que um professor entra no seio escolar, o seu principal objetivo deverá ser ir ao encontro das necessidades de aprendizagem dos seus alunos. De acordo com Tavares (1996, citado por Azevedo, 2000, p. 39), o professor deve “ajudar os alunos a identificar as matérias ou assuntos que é preciso estudar, analisar e aprofundar, compreender, para depois os transformar, os aplicar, os desenvolver e desenvolver-se deverá ser a meta a atingir por toda e qualquer formação de âmbito mais geral ou específica” (Azevedo, 2000, p. 39).

O professor deve, ainda, ter em conta os conhecimentos prévios que os alunos trazem consigo, os quais deve trabalhar, desenvolver e explorar de forma organizada, refletindo e percebendo quais os aspetos linguísticos a melhorar bem como as



lacunas apresentadas pelos alunos, uma vez que “o desejo de saber, que está presente desde o nascimento, segundo os pedopsicanalistas, não se transformará em intenção de aprender se não for acompanhado de uma motivação”. (Azevedo, 2000, p. 23)

Relativamente à língua materna, a qual é inerente a todas as crianças, deve ser valorizada ao máximo pelo professor. Só assim consegue ter a capacidade de fazer com que os alunos desenvolvam um bom domínio da sua própria língua, pois “Um bom domínio da linguagem falada é um dos suportes importantes para a aprendizagem da leitura” (Castro, 2000, p. 49).

Esta valorização pode ser trabalhada através do estudo da gramática, transmitindo aos alunos a sua complexidade bem como os seus elementos, partindo para a resolução de exercícios. Ao longo das aulas lecionadas, desenvolvi o estudo da gramática, nomeadamente dos pronomes, bem como leitura e interpretação textual, introduzindo, também, o texto dramático.

Relativamente aos textos escolhidos, recorri e promovi o estudo de textos que continham vocabulário e temas bastante flexíveis, ou seja, podendo-se adaptar a várias situações reais que fazem parte do nosso quotidiano. Este aspeto permitiu-me desenvolver a respetiva gramática com a turma, adaptando diversas frases dos diferentes textos. Neste sentido, foi fulcral que os textos dados aos alunos para analisarem e interpretarem contivessem um vocabulário que se adequasse à sua idade, pois “Dado que os textos se destinam a ser lidos a outros, ou por outros, e não apenas pelo professor, devem ser selecionados e aperfeiçoados de acordo com os diferentes fins e diferentes audiências a que se destinam.” (Niza, 1998, p. 92)

De referir que os conhecimentos prévios que os alunos possuem vão influenciar a sua própria interpretação textual, visto que “o conhecimento prévio do leitor é determinante da informação que ele vai compreender” (Lencastre, 2003, p. 98). Nesse sentido, é imprescindível que à medida que os alunos vão desenvolvendo e aumentando os seus hábitos de leitura, o seu vocabulário também seja alargado, incrementando as suas capacidades linguísticas.

A leitura de textos ou documentos é bastante importante, pois “A leitura é, fundamentalmente o processo de compreender o significado da linguagem escrita” (Alliende & Condemarín, 2005, p. 5) e a sua consequente interpretação é fulcral para os alunos lerem e analisarem diferentes assuntos, uma vez que “lê-se para saber coisas,

para perceber o texto, para compreender o que alguém escreveu” (Castro, 2000, p. 119). De facto, a leitura “constitui uma experiência prazerosa que ilumina mundos de conhecimentos, proporciona sabedoria, permite conectar-se com autores e personagens literários que jamais conheceríamos pessoalmente e apropriar-se dos testemunhos dados por outras pessoas, tempos e lugares. ” (Alliende & Condemarín, 2005, p. 5)

A forma como se encara a leitura define a compreensão daquilo que se lê, assim “o objetivo específico com que se aborda a leitura, a finalidade com que se utiliza a informação, etc., determinam de tal forma o nível de abstração, que quanto maior for a participação ativa do leitor para relacionar o texto com a sua experiência e conhecimentos pessoais, melhor será a sua compreensão do mesmo.” (Cruz, 2007, p. 72)

Relembrando o que já foi referido, considera-se que a leitura é um processo arrojado, visto que “a leitura não é um processo simples que consiste na aprendizagem de uma série de tarefas mecânicas, sendo pelo contrário concebida como uma conduta muito complexa, elaborada, de carácter criativo e na qual o sujeito é ativo quando a realiza e põe em marcha todos os conhecimentos prévios, que neste caso são de tipo linguístico, ou mais especificamente de tipo gramatical”. (Cruz, 2007, p. 75)

No que toca à leitura em voz alta, feita tanto pelo professor como pelos alunos, é uma forma mais segura e sólida de cativar a atenção dos ouvintes, evitando o surgimento de algumas dúvidas, promovendo a leitura em voz alta bem como hábitos de leitura diários, pois “à medida que se adquire a linguagem falada, vai-se constituindo o léxico fonológico, ou reportório de sequências fonológicas que formam as palavras da nossa língua.” (Castro, 2000, p. 122). Neste sentido, esta tem que ser bem conduzida, acompanhando-a na sua totalidade, estando o professor sempre atento a eventuais dúvidas que possam surgir ou a erros efetuados durante a leitura.

No que se refere ao desenvolvimento de exercícios de escrita, estes devem ir ao encontro de situações palpáveis, concretas e reais, pois “a frequência e a diversidade de práticas de escrita devem decorrer de situações com sentido social,

isto é, situações em que escrever se transforma numa necessidade para os alunos e num instrumento de comunicação (Niza, 1998, p. 86).

Não menos importante é a criação de momentos de reflexão e discussão, suscitando, assim, um elo de ligação entre a turma e o professor, com vista a atividades futuras, pois “a interação entre as crianças, e entre estas e o professor, a propósito da escrita dos seus textos, possibilita o diálogo, a troca de impressões clarificadora das ideias, e conduz ao progressivo domínio da estruturação da linguagem escrita”. (Niza, 1998, p. 86)

A leitura e a escrita estão sempre relacionadas e tive sempre como objetivo associá-las e explorá-las em conjunto, uma vez que “a leitura e a ortografia estão altamente relacionadas, porque exigem muitas habilidades em comum.” (Alliende & Condemarín, 2005, p. 13)

É fulcral que os alunos, para que consigam desenvolver e estabelecer hábitos de leitura regulares, tenham o apoio necessário, não apenas na comunidade escolar como também no seu seio familiar posto que “o interesse pela linguagem escrita varia em função da qualidade, da frequência e do valor das atividades de leitura e escrita desenvolvidas pelos que convivem mais diretamente com as crianças”. (Niza, 1998, p. 32)

Ao longo das aulas lecionadas combati algumas dificuldades apresentadas pelos alunos referentes à leitura e à escrita, pois “há dificuldades que uma criança pode sentir ao falar, ler e escrever, que fazem parte do próprio processo do desenvolvimento da fala e da aprendizagem escrita, e que são, nessa medida, normais.” (Castro, 2000, p. 41)

É importante que um professor de português reconheça os erros presentes nos seus alunos, tendo consciência da sua gravidade. É necessário encarar estes erros com naturalidade visto que, por vezes, “o erro daquele aluno não é grave e pode ser facilmente corrigido através da experiência, com o tempo.” (Castro, 2000, p. 176)

Durante a leção das aulas, promovi atividades de escrita com o objetivo de “(a) encorajar o uso da escrita, (b) estimular para a mestria da escrita correta, de todos os pontos de vista, incluindo o ortográfico, e (c) desenvolver o planeamento e a elaboração da escrita de textos” (Castro, 2000, p. 181).

A presença de atividades de escrita torna-se vantajosa a diferentes níveis, pois a escrita “ constitui uma excelente estratégia de construção de significados e de métodos de estudo graças a seu componente motor, que facilita a lembrança e a recuperação da informação guardada na memória.” (Alliende & Condemarín, 2005, p. 16). Estas atividades possibilitam desenvolver nos alunos a sua criatividade e imaginação, sendo encarada como “uma instância privilegiada de desenvolvimento e criatividade enquanto estimula as crianças a expressarem a sua afetividade e sua imaginação por meio de poemas, de prosa, de roteiros de dramatização e de outros meios de expressão de sentimentos, das fantasias e do humor.” (Alliende & Condemarín, 2005, p. 16).

No que concerne à gramática, é importante os alunos perceberem todo o seu contexto, pois “pretende-se que o aluno adquira e desenvolva a capacidade para sistematizar unidades, regras e processos gramaticais da nossa língua, de modo a fazer um uso sustentado do português padrão nas diversas situações da Oralidade, da Leitura e da Escrita.” (Buescu, Morais, Rocha & Magalhães, 2012, p. 6)

Ao longo das minhas práticas recorri às Metas Curriculares dado que estas “constituem-se como o documento de referência para o ensino e a aprendizagem e para a avaliação interna e externa.” (Buescu, Morais, Rocha, & Magalhães, 2012, p. 4)

Não descorando do Programa de Português do Ensino Básico, documento fulcral na elaboração ou construção de qualquer tipo de atividade, preconiza-se que, “é desejável que as escolas proporcionem mais situações de aprendizagem motivadoras de experiências de escrita livre e criativa e que sejam experimentados percursos pedagógicos que permitam à criança apropriar-se, pela reflexão e pelo treino, de conhecimentos gramaticais que facilitem o aperfeiçoamento da expressão pessoal” (Azevedo, 2000, p. 42).

O facto de haver por parte do professor um cuidado em implementar hábitos de leitura, futuramente, vai ter uma importância enorme visto que “serão úteis mais tarde, no ensino secundário e superior, pois favorecem a prática da elaboração de sínteses e de resumos temáticos.” (Castro, 2000, p. 181)

Tive, assim, como principal preocupação ao longo das práticas de português, planificar de forma rigorosa o ensino e desenvolver estratégias que promovessem a

oralidade, a escrita, criatividade e sentido crítico nos alunos com quem tive o prazer de trabalhar no decorrer do respetivo estágio.

### *Reflexão sobre as práticas*

A instituição na qual intervim ao longo deste estágio, situa-se em Coimbra, sendo uma escola semiprivada, que inclui alunos desde o pré-escolar até ao décimo segundo ano.

Ao longo das aulas de intervenção a Português, tentei planificar e adotar os métodos de ensino mais adequados face às necessidades da turma, desenvolvendo, assim, um trabalho organizado e apropriado.

O facto de ter observado durante duas semanas uma turma do 5.º ano, ajudou-me a desvendar as suas dificuldades e potencialidades, permitindo-me planificar as aulas de forma a corrigir essas dificuldades, auxiliando os alunos a superar os obstáculos que foram surgindo, fazendo com que estes progredissem no seu processo de aprendizagem. Isto fez, também, com que fosse possível perceber qual o tipo de comportamento adotado por cada aluno, compreendendo, assim, a forma de estar e de agir de cada um deles.

Esta observação foi fulcral para o trabalho que se avizinhava, pois ajudou-me a refletir sobre os processos de trabalho mais vantajosos, não só para os alunos como para mim também, permitindo estabelecer uma relação saudável com os vários elementos da turma.

As aulas planificadas foram sempre exploradas e aplicadas de acordo com as necessidades dos alunos, os quais mostravam algumas lacunas a nível vocabular e construção textual. Tentei transmitir, assim, os conteúdos lecionados da forma mais proveitosa, tendo sido estas aulas maioritariamente expositivas, criando sempre momentos de reflexão e debate.

Para que isto seja possível e surte o efeito desejado, é importante que um professor seja capaz de criar um ambiente de aprendizagem propício para que os alunos consigam progredir no desenvolvimento da sua língua materna, compreendendo-a e aplicando-a de uma forma correta.

Os recursos que usei ao longo do estágio foram pouco variados, recorrendo maioritariamente ao manual, o qual na minha perspetiva é uma mais-valia, pois considero-o uma ferramenta de trabalho e ao mesmo tempo uma ferramenta de estudo que os alunos podem consultar sem dificuldade. No entanto, penso que é importante recorrer a outros materiais didáticos (ex: power point, jogos, etc), visto que são materiais que cativam a atenção e curiosidade dos alunos de uma forma mais firme.

Relativamente aos meios audiovisuais, acabei por não recorrer a nenhum. Apesar de não ter usado materiais audiovisuais, consegui atingir praticamente aquilo que tinha planeado ao longo das aulas, expondo a matéria pretendida, praticamente, na sua totalidade. No entanto, acho que a sua utilização nas aulas é imprescindível para atingir os objetivos delineados e pretendidos pelo professor. Defendo, também, que são uma ferramenta de trabalho à qual se deveria recorrer com regularidade, podendo tornar as aulas um pouco mais atrativas, fugindo um pouco ao tradicional, elaborando atividades mais práticas, indo mais além, fazendo assim com que atingisse os objetivos estabelecidos de forma mais eficaz.

Além do que referi anteriormente, penso que um professor deve ter como intuito principal transmitir os conhecimentos necessários e de forma clara apesar de ter optado por meios de trabalho mais tradicionais, não planificando as aulas de forma tão criativa. Resolvi optar por este método visto ser aquele com que os alunos estão mais familiarizados, tendo normas de trabalho já definidas.

Consequentemente, ao longo das aulas tentei sempre cativar a atenção dos alunos, tendo sempre como objetivo desenvolver o gosto pela leitura e pela escrita, criando momentos de discussão sobre o trabalho realizado, apontando os aspetos positivos, elogiando o seu trabalho, referindo quais os pontos que deveriam ser aprofundados.

Enquanto futuro docente, defendo que seja importante valorizar tanto as respostas corretas dadas pelos alunos como as menos corretas, mostrando que o professor não é um mero transmissor de conhecimentos, mas um mediador ao qual os alunos podem e devem recorrer sempre que assim o acharem.

Tentei que os alunos participassem de forma regular ao longo das aulas lecionadas, colocando questões que os levassem a refletir tanto a nível textual como a nível gramatical.

À medida que ia lecionando as aulas, apercebi-me de quais os métodos de trabalho mais indicados a adotar de acordo com as necessidades da turma, desde valorizar de forma mais pertinente as respostas dos alunos, cativar para uma maior participação, criar momentos de reflexão e análise conjunta, etc.

Elucidaram-me sobre a conduta profissional que deverei estabelecer futuramente, criando momentos de ensino e aprendizagem que fomentem nos alunos o gosto pelo Português e também pela escola.

Graças a estas duas semanas, consegui colmatar erros importantes no sentido de conseguir lecionar de forma serena, tranquila e calma, sendo importantíssimo possuir a capacidade de lidar com os mesmos, corrigi-los e analisá-los.

É fulcral aprendemos com os nossos erros, tendo sempre como objetivo melhorar e realizar um trabalho mais seguro. Ao longo da conduta profissional de um professor surgem obstáculos no decorrer da sua leção, no entanto, cabe ao professor saber contorná-los, enfrentando os seus medos, dúvidas e momentos de ansiedade.

Tentei sempre adotar uma postura de acordo com a turma em questão, mostrando disponibilidade para esclarecer qualquer questão apresentada. Não nos podemos esquecer de que, apesar de trabalharmos com crianças muito novas, estas veem sempre o professor como um exemplo a seguir, uma referência.

Cabe-nos a nós tornarmo-nos esse exemplo e essa referência, tendo as atitudes corretas perante a turma em questão, mostrando-nos sempre como uma solução para os seus problemas. É fulcral e indispensável ter também a capacidade de saber lidar com situações menos positivas, trabalhando em prole de um objetivo que é comum a todos os professores, ajudando os alunos a progredir no seu percurso de ensino e aprendizagem.

Para fazer com que isso fosse possível, ao longo das aulas lecionadas, tentei estabelecer uma ligação positiva e acolhedora com todos os alunos da turma, mostrando disponibilidade para ajudar naquilo que fosse necessário, dando sempre um incentivo positivo. Tive sempre em atenção as necessidades de cada aluno,

conhecendo as suas limitações e potencialidades, sendo fulcral conhecer a turma que temos, conseguindo fazer com que os alunos ultrapassem essas limitações, tornando-se, assim, alunos mais assertivos e confiantes relativamente ao seu trabalho.

Cada aluno tem a sua própria forma de perceber e interiorizar os conhecimentos, compreendo-os de uma forma que não é linear. É, porém, um facto que todos os alunos são diferentes, podendo possuir necessidades educativas que são deles por direito. Cabe ao professor ter a capacidade de se ajustar a esta diferença, fazendo com que os alunos mantenham uma participação regular e assídua nas aulas, sentindo-se seguros em relação às suas respostas, adquirindo os conhecimentos necessários de uma forma coesa, o que faz com que o trabalho do professor seja visto com outro significado.

Considero esta flexibilidade e adaptabilidade importantes para atingir resultados positivos. Deste modo, os alunos poderão sentir-se valorizados e o professor conseguirá que os seus alunos cresçam e se tornem pessoas capazes de lidar com os problemas que a sociedade apresenta, tornando-se cidadãos autónomos, eficazes, capazes de sustentar e de fundamentar aquilo que defendem.



## *XI.2 Ciências Naturais*

### *Fundamentação das práticas*

Na presente unidade curricular, como nas restantes, trabalhei segundo a teoria do construtivismo, a qual “é entendida como um processo auto-regulado de resolver conflitos cognitivos que frequentemente se tornam aparentes através da experiência concreta, discurso colaborativo e reflexão.” (Brooks, 1997, p. 9)

Consequentemente, espera-se assim, que um professor seja capaz de ver os seus alunos como seres capazes, tendo ideias, perspetivas, capacidades que lhe são próprias, sendo assim importante “criar um ambiente de aprendizagem onde os estudantes procurem o significado, reflitam sobre as dúvidas, participem de investigações.” (Brooks, 1997, p. 13)

Um professor tem que ser capaz de validar a correção científica de todo o tipo de respostas dadas pelos alunos e proporcionar-lhes o incentivo necessário para melhorar e progredir no seu processo de ensino e de aprendizagem, pois “aprendemos com os outros relacionando-nos com eles; aprendemos com as coisas manejando-as, utilizando-as, transformando-as, reconstruindo-as nas suas funções e formas; aprendemos com o mundo mantendo viva a nossa curiosidade, questionando a realidade que nos rodeia”. (Cavaco, 1992, p. 15)

Neste sentido e no que diz respeito às Ciências Naturais, esta constitui uma disciplina curricular de grande flexibilidade e importância pois relaciona-se com diferentes temas e assuntos do nosso quotidiano. É assim importantíssimo que um professor promova situações em que os alunos recorram ao manuseamento de materiais, permitindo que estes manipulem substâncias, verifiquem e validem situações, formulem questões, cheguem a resultados e tirem conclusões.

É uma unidade curricular que se baseia nas transformações científicas e tecnológicas que ocorrem ao longo dos séculos, abordando exemplos reais e concretos para que os alunos as compreendam cada vez com mais profundidade, sendo uma disciplina importante no decorrer do percurso escolar, visto que “dada a importância cada vez maior da ciência em todos os domínios da sociedade, torna-se

necessário que o indivíduo aprenda na escola a lidar com a tecnologia e a adquirir a capacidade para usar a ciência na melhoria da sua vida”. (Pereira, 1992, p. 27)

Indo ao encontro do que foi referido anteriormente, é fulcral que as atividades que são promovidas ao longo das aulas, tenham por base um fim cooperativo, realizando, principalmente, trabalhos em grupo, dando aos alunos a possibilidade de confrontarem opiniões e diferentes pontos de vista, em que “o professor deve assegurar-se que os alunos estão a seguir o que têm em vista”. (Pereira, 1992, p. 178)

É importante dar a oportunidade a todos os alunos de participarem nestas atividades, visto que “Os alunos, em qualquer nível, devem ter a oportunidade de aplicar o conhecimento e realizar investigações, isto é, devem envolver-se em estudos experimentais num problema cuja solução tem interesse tanto do ponto de vista científico como técnico.” (Pereira, 1992, p. 179).

Ao longo do estágio, abordei, nas primeiras sessões e de uma forma geral, a “Alimentação dos Animais” e a “Diversidade dos Regimes Alimentares. Nas restantes aulas, abordei a “Adaptações Mútuas entre as Aves e seus Regimes Alimentares”.

Na primeira aula abordei a “Alimentação dos Animais” de uma forma muito básica, fazendo um paralelismo com a realidade, dando como exemplo a nossa alimentação. Neste caso, na alimentação humana, este ser vivo utiliza vários tipos de alimentos e frutos. Numa segunda aula, “Diversidade dos Regimes Alimentares”, explorei, de forma mais aprofundada, três regimes alimentares diferentes, sendo eles: Carnívoro, Omnívoro e Herbívoro. Nesta segunda aula, explorou-se mais pormenorizadamente cada tipo de regime bem como o tipo de dentição apresentada. Ainda nesta aula propus situações mais significativas. Recorri à distribuição de um alimento (pão), aconselhado pela professora orientadora, para que cada aluno refletisse e verifica-se qual a função dos seus incisivos, caninos e molares.

Depois, um aluno foi chamado para realizar de novo esta pequena experiência, e confrontou as suas próprias conceções e ideias com as dos seus colegas. Inicialmente, os restantes elementos da turma mantiveram-se em silêncio, estando atentos ao que iria acontecer bem como aos movimentos efetuados pelo colega. Criou-se um momento de discussão e reflexão na turma, construindo-se um debate saudável e educativo.

É importante recorrer a exemplos concretos e reais visto que “Na Educação Básica, pretende-se que o indivíduo adquira atitudes, como a curiosidade, a exigência de fundamentação, a necessidade de prova para o julgamento, a persistência, entre outras; pretende-se que, no seu processo de desenvolvimento de socialização, o indivíduo valorize a cooperação e a consideração do ponto de vista dos outros, por exemplo.” (Pereira, 1992, p. 27)

Nas últimas aulas lecionadas, “Adaptação das Aves aos regimes alimentares”, recorri maioritariamente ao manual, analisando as imagens e esquemas presentes no mesmo. O manual é um instrumento de trabalho que não pode ser esquecido pelo professor, visto ser um material de uso diário para os alunos e para os seus educadores. São uma referência e, como refere Sequeira (1996), citado por Azevedo (2000), é importante o uso, na sala de aula, de materiais como, por exemplo, dicionários, gramáticas, glossários, enciclopédias e dicionários literários, materiais que deverão estar ajustados a cada nível de escolaridade e conteúdo, pois a sua função é a de ajudar o cumprir os objetivos que tem em vista. (Azevedo, 2000, p. 122)

Procurei nas aulas lecionadas, que os alunos participassem ativamente através das respostas a questões, previamente e estrategicamente pensadas, com o intuito de os alunos progredirem no seu conhecimento pois “o ensino das ciências deverá responder às necessidades da sociedade” (Pereira, 1992, p. 28)

Procurei promover também o diálogo com os alunos, criando uma boa ligação com a turma e consequentemente situações pedagógicas, visto que, com o estudo das Ciências Naturais, é possível incutir nos alunos valores de grandes importância, os quais “(...) devem desenvolver-se como processo e não como dogma, sendo que o grande princípio norteador de toda a atividade científica é a procura da verdade, feita com liberdade de pensamento, possibilidade de discordância, independência, tolerância, dignidade (respeito pelo outro) e justiça (...)” (Niza, 2007, p. 141)

É necessário que um professor tenha sempre, como objetivo e atenção, partir sempre daquilo que os alunos já sabem. Estes já trazem consigo vivências e experiências que determinam, não só a sua personalidade, bem como a exploração de conteúdos. É neste sentido que surge uma compreensão do processo de aprendizagem através do modelo entendido como Crescimento de Conceitos

(Albuquerque, 1996). Este modelo, “Modelo de Lopes e Costa”, é apresentado em esquema, contendo “6 dimensões” (designadas também por fases). Cada conjunto de conceitos é explorado em diversas tarefas. Numa primeira fase, existe a Identificação definida como “contornos indefinidos de novos conceitos”; segue-se a Maturação, definida como “separação de atributos essenciais e não essenciais em conceitos”; posto isto, temos uma terceira fase, a Operacionalização, ou seja, a relação entre os conceitos já aprendidos e o novo conceito; posteriormente no Desenvolvimento, ocorre um alargamento das redes de ligações; na fase seguinte, a Formalização, esta “rede de ligações é interna ampliada integrada consistente e conscientemente numa teoria”. Concluindo, tudo isto acontece no decorrer do tempo sempre com o intuito de alargar e aprofundar conhecimentos, através de novas experiências e curiosidades, questionadas.

As Ciências Naturais é uma disciplina com um grande significado e que deve ser valorizada pois através “ (...) das ciências a criança aprende a conhecer o mundo em que vive, afasta-se criticamente do mundo de magia e desenvolve um pensamento lógico e atitudes de rigor e tolerância. (...) “ (Niza, 2007, p. 81)

Os métodos de trabalho que promovi, perspetivei e apliquei foram ao encontro da apreciação dos alunos sobre a vida real visto que “(...) a consciencialização das ideias dos alunos por eles próprios, o confronto de pontos de vista plurais, a provocação perante dilemas da vida real, a perceção dos direitos e deveres pessoais e coletivos, a desconcentração individual e a tomada da consciência do impacte das nossas ações e omissões (a nível local, nacional ou mundial) são formas possíveis de lhe proporcionar oportunidades de esclarecem o que está em jogo quando se fala de valores, cidadania, justiça, bem-estar, qualidade de vida...e de formularem níveis estruturais do pensamento que contribuam para desejarem modificar alguns comportamentos. (...) “ (Niza, 2007, p. 148)

É importante que o professor tenha presente os conhecimentos necessários para os seus alunos desenvolverem nos seus alunos as competências adjetivadas pois “ (...) No ensinar a aprender ciência é tão importante a informação que se transmite, aquilo que se afirma sobre o que se sabe, como o método pelo qual esse conhecimento foi obtido. (...) “ (Niza, 2007, p. 35)

### *Reflexão sobre as práticas*

Ao longo do corrente estágio, planifiquei as aulas de acordo com os dados recolhidos durante as duas semanas de observação, mais concretamente, tendo em conta o comportamento apresentado pela turma, as suas potencialidades, as lacunas presentes nos diferentes conteúdos, o seu interesse bem como a sua participação.

Todos estes dados permitiram-me utilizar os interesses dos alunos, fomentando assim o gosto pela respetiva unidade didática. Também tentei esclarecer, da melhor forma, as dúvidas apresentadas pelos alunos, promovendo uma interajuda entre os elementos da turma, respeitando-se mutuamente, criando assim, um ambiente de cooperação positivo.

É fulcral, para um professor, proceder a uma análise sobre todos estes aspetos para que consiga realizar um trabalho bem organizado e bem estruturado. Só assim se consegue atingir os objetivos pretendidos, surtindo assim, o efeito desejado.

Foi possível assim realizar esta análise graças às indicações dadas pela professora supervisora, indicando aquilo que era pretendido. De realçar as discussões pedagógicas realizadas com o meu colega, que me acompanhou ao longo do estágio, refletindo sobre as práticas educativas aplicadas.

Em rede pedagógica, esta análise permite ao professor verificar quais os métodos de trabalho mais indicados a adotar, ajudando assim, os alunos a progredir no seu percurso de ensino e de aprendizagem.

Ao longo do corrente estágio, lecionei a respetiva unidade curricular sempre à mesma turma e em que o meu par pedagógico esteve presente em todas as aulas. Iniciei a leção de Matemática e Ciências Naturais praticamente ao mesmo tempo. Nesta circunstância, o lidar com os mesmos alunos tornou-se importante para o meu trabalho desenvolvido nas diferentes áreas do saber.

Foi notório algumas referências de cariz mais pessoal pertencentes à Instituição Escolar, entre elas, o uso de bata branca como forma de inserção no contexto educativo. Mostrou ser uma mais-valia, marcando a diferença entre professor e aluno, fomentando um maior respeito, por parte destes últimos.

Relativamente à planificação, elaborei-a e discuti-a previamente com a supervisora e com a orientadora cooperante. Na parte final desse trabalho, discuti e

refleti sobre a respetiva planificação com o meu par pedagógico, tendo sempre uma palavra a dizer sobre a sua construção e coerência.

Nessa reflexão final, discutimos alguns casos de modos de estar de dois ou três alunos, não apenas pelo défice de atenção demonstrado como também pela sua dificuldade de envolvimento nas aulas. Assim, refletimos quais os métodos mais vantajosos que deveria recorrer para contornar estas dificuldades, entre eles, cativar estes alunos para uma participação mais regular, dando-lhes uma maior atenção, mostrando que as suas respostas também são importantes e valiosas para o professor.

No fim de cada aula lecionada, a reflexão que realizava com o meu par pedagógico mostrou-se sempre bastante produtiva, não só em termos de conteúdos como de comportamento. De aula para aula, tanto estes dois alunos como a restante turma, progrediram a nível de participação, interesse e comportamento.

Começando por indicar as situações positivas, e que manteria, sublinho o bom relacionamento desenvolvido com a turma, conseguindo controlar o seu comportamento, fomentando o gosto pela unidade curricular, incrementando uma participação regular dos alunos, incentivando a troca de opiniões e perspetivas pessoais, criando momentos de discussão conjunta, proporcionando situações de debate.

Estes momentos de debate e discussão foram importante no sentido em que existiu uma troca de conceções, ideias e perspetivas futuras. Decorreram de forma tranquila e organizada durante os quais os alunos se mostraram participativos, demonstrando grande capacidade crítica, expondo, bem fundamentadas, as suas opiniões. Estes intervieram e debateram, de forma exemplar, principalmente os temas de discussão que se encontravam relacionados com assuntos científicos que eram do seu conhecimento geral, entre eles, a alimentação que alguns animais mais comuns adotam. Considero fulcral que os alunos o façam diariamente, apresentando diferentes pontos de vista sobre diferentes realidades científicas. São momentos e espaços pedagógicos em que podem aprofundar o seu conhecimento.

Num outro momento, existiu a oportunidade de realizar uma pequena atividade prática junto à mesa do professor, com o auxílio de um aluno previamente escolhido, para que todos os elementos da turma conseguissem verificar o resultado final. Inicialmente, coloquei várias questões aos alunos, questionando-os sobre o que

iria acontecer, para eles, mais tarde, verificarem assim, se as suas previsões estavam certas.

O efeito surtido foi aquele que era o desejado, atingindo os objetivos pretendidos com a atividade. É fulcral recorrer a situações que tenham por base um contexto real, palpável, tornando-se assim, atividades com um relevo bastante elevado para, através dos diferentes órgãos do sentido, se envolverem e otimizarem oportunidades de memorização, de problematização, incutir nos alunos o interesse em frequentar a sala de aula, lidando com situações que serão úteis no decorrer do seu percurso escolar.

Neste sentido, é necessário que haja uma preocupação regular e ativa por parte do professor trazendo, para a sala de aula, os instrumentos e métodos de trabalho que sejam os mais vantajosos e possíveis, para que atinja os objetivos traçados, indo ao encontro daquilo que a turma necessita.

Ao longo das aulas lecionadas, explorei, trabalhei e estudei os conteúdos que me foram destinados, conseguindo cativar a atenção dos alunos, fomentando o gosto pela respetiva unidade curricular.

No que toca às situações menos positivas, por vezes, ao longo da exposição do conteúdo sumariado, o facto de o tempo ser um pouco escasso e da instituição escolar apresentar métodos de ensino muito próprios, impossibilitou-me de recorrer a materiais audiovisuais, podendo cativar uma maior atenção por parte dos alunos. No entanto, ao longo das aulas, cumpri aquilo que tinha delineado, tendo sempre como intuito principal, levar os alunos a compreender os conteúdos lecionados, de forma clara e simples.

A Ciência é uma área de estudo que está presente no nosso dia-a-dia e é importante saber interpretá-la e analisá-la convenientemente, pois as aulas de Ciências são um local privilegiado para o desenvolvimento do ser humano e da sua cidadania, relacionando temas e assuntos do meio ambiente que cativam, de forma mais segura, a atenção dos alunos.

O estudo da “Alimentação dos Animais”, “Diversidade dos Regimes Alimentares” bem como a “Adaptação das Aves aos Regimes Alimentares” permitiu criar momentos de reflexão, promovendo conversas sobre determinados

comportamentos e tipos de alimentação que cada ser vivo apresenta, associando sempre uma razão lógica e científica, plausível e justificável.

Algumas situações que contribuíram para isto mesmo foram a análise de imagens presentes no manual, a abordagem a que recorri ao longo de todas as aulas, bem como os desenhos efetuados no quadro, os quais os alunos registavam no caderno diário. Antes de proceder aos desenhos no quadro negro, os alunos expõem as suas opiniões de acordo com aquilo que era a sua realidade, justificando as suas ideias.

O estágio tornou-se bastante rico e produtivo devido ao facto de ter lecionado mais do que uma unidade curricular ao mesmo tempo, tendo que planear duas temáticas diferentes, exigindo da minha parte uma maior flexibilidade, rigor e perspicácia, atingindo uma série de objetivos que me foram propostos, não desprezando uma unidade curricular em prole da outra.

Foi notório também, ao longo do mesmo, a preocupação demonstrada pelos pais no percurso escolar dos filhos, estando sempre atentos ao caderno diário, verificando se tinham elaborado os registos, escritos no quadro no decorrer das aulas, de forma completa, perceptível e organizada.

Ao longo do corrente estágio, tive também a oportunidade de ver a estrutura dos testes de avaliação da presente unidade curricular, verificando qual o tipo de perguntas que eram efetuadas. As questões eram estruturadas e elaboradas em função do método de trabalho que era adotado pela professora ao longo das aulas.

Em suma, a leção desta área do saber, ajudou-me a desenvolver técnicas e ferramentas de trabalho que serão importantes ao longo da minha conduta profissional, pretendendo percorre-la de uma forma astuta, clara e objetiva



### *XI.3. História e Geografia de Portugal*

#### *Fundamentação das práticas*

Ao iniciar a sua ação educativa o professor deve ter em conta que a história visa compreender a integração do indivíduo na sociedade e, como tal, está em interdependência direta com diversos aspetos económicos, sociais, culturais e políticos dessa mesma sociedade visto que “o atrativo da história consiste, pois, em ser, acima de tudo, uma actividade, um processo de joeirar provas do monte de poeira do passado para se poder compreender a evolução da Humanidade.” (Chaffer & Taylor, 1984, p. 14)

O objetivo do estudo da disciplina de História e Geografia de Portugal é conhecermos a nossa realidade histórica, bem como os seus intervenientes ao longo dos séculos. É importante que os alunos compreendam todas as etapas pelo qual o nosso país passou, bem como todas as transformações que ocorreram, o que “(...) implica que, na aprendizagem da História, se solicite aos alunos que se situem no passado, tentando imaginá-lo, e se distanciem do presente (...) “. (Proença, Didática da História, 1992, p. 96)

O professor, antes de proceder a uma planificação, deve realizar uma análise prévia dos seus alunos para retirar dados que, segundo Proença (1995, p.95), são as características dos alunos para que exista uma ponte, um elo de ligação entre professor /aluno e aluno/professor, as quais lhe vão ser fulcrais no planeamento de objetivos, métodos de trabalho a aplicar visto que se deve “explorar os interesses e as necessidades dos alunos muito mais individualmente, não só devido à forte tradição de aulas baseadas na autoridade/saber do professor, mas também porque há necessidade de confinar a investigação ao âmbito limitado da matéria.” (Chaffer & Taylor, 1984, p. 81). Assim, “Uma planificação tem de fazer sentido. Nela se deve perceber o que se pretende atingir e os meios para lá chegar mas também os supostos e os contextos. O contexto da comunidade, o contexto etário, o contexto sócio-económico.” (Zabalza, 1994, p. 5)

É importante estabelecer, na sala de aula, um clima de relações humanas benéfico ao desenvolvimento social do aluno, tendo em conta não só os objetivos educativos como também os objetivos sociais. Não menos importante, é realçar o valor patrimonial do nosso país visto que “Defender o património, em termos de futuro, passa, antes de mais, pela educação, pela sensibilização das jovens gerações para a preservação dos bens patrimoniais que constituem suportes da memória coletiva nacional e do seu quadro de referência e valores.” (Manique & Proença, 1994, p. 54). Neste sentido, “a Escola desempenha um papel insubstituível nesta matéria, ao formar cidadãos conscientes das acções que devem empreender, ao nível local, relativamente à preservação do riquíssimo património cultural português.” (Manique & Proença, 1994, p. 54)

O professor não é o único detentor do saber, embora seja um ponto de referência a quem compete “a adoção de práticas pedagógicas que estimulem a construção do conhecimento por parte dos alunos, e de utilização de estratégias de ensino e de aprendizagem que desenvolvam a autonomia pessoal e intelectual e que contribuam para a formação da consciência cívica, conducente a uma intervenção responsável na vida colectiva por parte dos cidadãos em formação (...) o professor deixou de ser o único elemento de informação, para se tornar naquele que organiza a informação e facilita a receção e utilização desta pelos alunos. (...)” (Proença, Didática da História, 1992, pp. 5, 97)

O professor deve incentivar os alunos a participar de forma ativa e organizada apresentando argumentos e ideias bem fundamentadas, refletindo sobre os conhecimentos de forma adequada “(...) devemos optar pela utilização de métodos activos que, colocando o aluno no centro da acção didáctica, contribuem para a construção, progressiva e durável, de conceitos gerais e de atitudes próprias da inteligência ativa” (Proença, 1992, p.57).

Um professor que ensina História e Geografia de Portugal lida com situações humanas em toda a complexidade e, como tal, implica tomadas de decisões, motivações diversas, diferentes valores, formas de organizações económicas, políticas e sociais que permite o debate, troca de opiniões, a reflexão crítica. Ao longo da leção das aulas de HGP além de tentar, sempre que possível, promover um espírito crítico entre toda a turma, levando a debates e reflexões conjuntas,

pretendeu-se que os alunos percebessem o valor dos feitos históricos dos portugueses e a forma admirável como os alcançaram, pois “o ensino da história deve ser (...) um factor essencial para fazer a criança crer na excelência da nossa pátria e da sua missão civilizadora, sentindo-se exaltada por ter nascido portuguesa e pensando que essa condição é factor de valorização individual e social” (Roldão, 1987, p. 72). Apesar de ser necessário cumprir o programa, é importante ao mesmo tempo, que um professor cativa de forma ativa os seus alunos, não adotando uma postura rígida e inflexível, visto que a “aula activa pressupõe um papel aparentemente secundário do professor no desenvolvimento da mesma; não obstante, é ele a *alma* motora do trabalho, já que é quem na realidade incita, dinamiza e organiza a curiosidade que o tema desperta, tanto orientado-o para aspectos concretos como fomentado a sua investigação pelo aluno.” (Fabregat & Fabregat, 1989, p. 16)

Ao longo das minhas aulas tentei criar um ambiente de ensino e de aprendizagem que proporcionasse momentos de reflexão, fazendo um paralelismo entre os problemas sociais, políticos e económicos que ocorreram em Portugal entre 1383-1385 e a situação atual do país, para que os alunos compreendessem, de forma mais completa, os conteúdos lecionados. Em todas essas aulas, foram fomentados comentários e debates sobre textos e documentos do manual e gravuras, sendo as gravuras analisadas e a sua informação discutida, no sentido de desenvolver a autonomia, imaginação e criatividade, indo ao encontro das ideias de Proença (1992, p.92) que refere que “(...) Um ensino que vise este crescimento pessoal do aluno e o desenvolvimento de capacidades deve abandonar os métodos tradicionais e apoiar-se numa metodologia que apela ao desenvolvimento da autonomia, criatividade e sentido de cooperação. (...)”

Foi necessário dar o apoio fundamental aos alunos quando se procedeu à análise de documentos ou textos, não podendo “deduzir-se que o aluno não percebe um texto, ou não sabe História, se não é capaz de responder adequadamente (sem outras referências ou apoios) às perguntas que lhe são feitas sobre ele.” (Félix, 1998, p. 32). Este apoio baseia-se em “Saberes de Referência” que permitirão ao aluno estabelecer relações, associação de acontecimentos, de personagens ou conceitos.” visto que “o conhecimento histórico caracteriza-se de uma forma particular de relacionar conceitos, em que o tempo, a causalidade, a compreensão da mudança são

decisivos e nos quais, na ausência da reprodução experimental própria de outras ciências, se impõe frequentemente a reconstrução empática e a valorização das intenções e das causas, da multicausalidade e da sua importância, para se torne indispensável a aquisição de certas competências.” (Félix, 1998, p. 32)

Na minha última aula recorri a um cartaz em formato A3, para representar a Tática do Quadrado usada na Batalha de Aljubarrota. Nessa imagem, estavam representados cada um dos seguintes constituintes: fossas, covas do lobo, ala dos namorados, ala este, corpo principal, vanguarda, retaguarda, não sendo identificados aos alunos de imediato as características de cada um daqueles elementos, para que os alunos pudessem refletir sobre aquelas características.. Recorri a este material pedagógico visto que um professor deve “(...) promover a aprendizagem através de livros, textos, documentos, gravuras, filmes e outros materiais, e o subsequente tratamento dessas informações contribuem para o desenvolvimento da inteligência ativa (...)” (Proença, Didática da História, 1992, p. 97).

O uso de imagens educativas é bastante importante e não pode ser encarada com um simples meio de condicionamento comportamental, pois “a imagem deve ser encarada – e isso com a maior seriedade – em todo o seu potencial de estruturação do pensamento.” (Calado, 1994, p. 72). Ainda segundo esta mesma autora usar imagens é fundamental as quais “possuem um valor estético e as que estimulam o sentido crítico (ambas com forte potencial conotativo) permitem gerar, em situações de ensino-aprendizagem, mensagens ricas e diversificadas”. (Calado, 1994, p. 110). Por isso, a utilização de imagens educativas, por parte dos professores, deve apresentar-se de forma regular visto que “pode ser utilizada como veículo de desenvolvimento de expressão verbal, já que ela é, muitas vezes, na sala de aula, indutora de verbalizações” (Calado, 1994, p. 123). O facto de ter sido desenvolvido uma aula mais prática e dinâmica tornou-se benéfico no sentido em que “estas aulas práticas têm um grande interesse para a formação humana do jovem, pois pretendem despertar nele o futuro homem capaz de analisar e criticar a sua realidade (...)” (Fabregat & Fabregat, 1989, p. 56). O principal papel do professor deve ser o de ajudar os alunos a construírem o seu próprio conhecimento, pois “(...) é importante ensinar o aluno a pensar, e, como tal, a construir o seu próprio saber (...)” (Proença, 1992, p. 97).

*Reflexão sobre as práticas*

Ao longo do estágio, planifiquei as aulas de acordo com as informações que recolhi ao longo de duas semanas de observação de aulas da turma com a qual iria trabalhar. Para isto, tive em consideração os seus conhecimentos prévios, o gosto pela disciplina, os métodos de trabalhos usados pela professora cooperante titular da turma, uma vez que esta apresentava métodos de ensino muito próprios, aos quais os alunos já estavam habituados.

Esta recolha foi bastante útil no sentido de perceber e compreender os comportamentos da turma, bem como o seu interesse pelas aulas de HGP. Foi com base nestas informações que planifiquei as aulas lecionadas, indo sempre ao encontro dos interesses dos alunos, fazendo com que estes participassem ativamente ao longo das quatro aulas. Tentei também transpor todo o conhecimento que foi adquirido ao longo de todo meu percurso de formação académica, tentando, não só, realizar um trabalho mais coeso como tornar as aulas mais dinâmicas.

Antes de proceder a qualquer planificação de aulas é crucial, para qualquer professor, conhecer a turma em questão, bem como os seus pontos fortes e pontos fracos, verificando os aspetos que devem ser melhorados e trabalhados de forma mais ampla e eficaz. Só a partir daqui se torna possível estabelecer as estratégias e métodos de trabalho mais eficazes que irão produzir o efeito desejado. É preciso ter presente se a planificação nos remete para um conjunto de estratégias, procedimentos, métodos de trabalho, objetivos, finalidades, tomadas de decisões e recursos, que devem ser adequados às características dos alunos da turma, até porque “Fazer um plano que se não nos encaixe, é como calçar uns sapatos que não são nossos”. (Zabalza, 1994, p. 6).

A planificação não deve ser rígida, ou seja, deve ter uma certa flexibilidade, estando sujeita a alterações, dependendo das alterações apresentadas pela turma ao longo do ano letivo, obrigando a existir, por parte do professor, um trabalho constante e diário, tanto ao nível do conhecimento da turma como de adaptação de estratégias para que consiga atingir os objetivos previamente estabelecidos pois “a melhor planificação é aquela que se auto-planifica continuamente, que se auto recria

no interior da própria aula”. (Zabalza, 1994, p. 6). Assim, é possível fazer com que os alunos evoluam no seu percurso de ensino e de aprendizagem, adquirindo competências a nível crítico e reflexivo sobre diversos temas históricos de grande importância para a compreensão da evolução do nosso país e das sociedades em geral.

Ao longo das minhas aulas tentei alcançar as metas que me propusera, reconhecendo que houve pontos fortes e fracos. De entre os pontos fortes saliento: o relacionamento positivo na turma, devido ao facto de ter sido fomentado o trabalho em grupo; o espírito de interajuda demonstrada pela turma, superando as dificuldades; a utilização de material didático (por exemplo, cartaz A3); consideração dos conhecimentos prévios dos alunos; o incentivo a uma participação ativa da turma, valorizando sempre as suas respostas e aproveitando-as para corrigir as o que fossem incorretas e/ou inadequadas. Relativamente aos pontos menos positivos considero: a pouca utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (T.I.C); não se ter conseguido aprofundar alguns conteúdos; não ter tido a possibilidade de desenvolver mais tarefas de cariz prático devido à escassez de tempo e de terem sido apenas quatro aulas lecionadas. A pouca utilização das T.I.C foi também devido às normas de ensino da instituição a que a turma pertence. Contudo, parece poder dizer-se que recorrer ao uso das T.I.C no ensino é importante para desenvolver atividades lúdicas, dinâmicas e interativas.

No decorrer das aulas lecionadas, procurei que os alunos compreendessem as transformações políticas, sociais e económicas que Portugal sofreu durante a Revolução de 1383-1385. Ao longo da exploração do tema que me foi proposto, “Crise de 1383-1385”, sempre que possível, teatralizei um pouco, dando um carácter mais lúdico ao conteúdo histórico, no sentido de conseguir uma atenção redobrada por parte dos alunos. Ao longo das quatro aulas lecionadas, tive, também, como objetivo, explorar os conteúdos de uma forma atrativa, fomentando o gosto pela História e Geografia de Portugal. Tentei, como já foi referido, fazer um paralelismo com a situação atual do nosso país, dando sempre exemplos concretos e reais para que fosse possível refletir e analisar convenientemente os conteúdos lecionados.

Quando na terceira aula foi usado o cartaz que representava a Tática do Quadrado (Batalha de Aljubarrota), primeiro questionei os alunos para identificarem

e explicarem os elementos que o constituem e só depois, foram claramente explicados à turma os elementos constituintes da respetiva tática. (Abatises, Fossas, Covas do Lobo, Ala dos Namorados, Retaguarda, Vanguarda, etc.) Ao longo da explicação ainda coloquei várias questões aos alunos, incentivando-os a interpretar a imagem e cada um dos seus elementos e o papel que estes desempenharam no decorrer da Batalha de Aljubarrota. Consegui cativar a atenção dos alunos, tendo sido notória a forma como estes participaram ativamente ao longo da aula e de forma correta. Penso que esta tarefa produziu o efeito desejado conseguindo, a partir dela, atingir os objetivos que se tinham definido.

Em suma, a lecionação destas quatro aulas, ajudou-me a desenvolver técnicas e ferramentas de trabalho, saberes científicos, pedagógicos e curriculares, que serão importantes ao longo da minha atividade profissional, tentando percorrê-la de uma forma hábil, clara e objetiva.

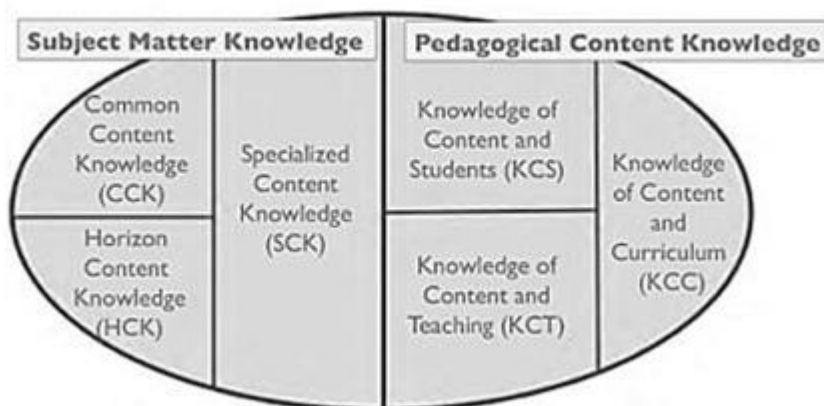
Os momentos de discussão e de reflexão no grupo de estágio que envolvia a professora titular da turma, a professora supervisora da Esec e um outro colega de estágio, permitiram refletir sobre os métodos de trabalho aplicados e como estes poderiam evoluir. Estes pequenos momentos de debate foram cruciais, por exemplo, para conseguir melhorar de aula para aula.

Enquanto futuro docente, parece-me que um professor de História e Geografia de Portugal tem que ser capaz de, através de estratégias e recursos diversificados, proporcionar, diariamente, momentos de reflexão e análise, fazendo com que os seus alunos enriqueçam o seu conhecimento histórico e desenvolvam um maior sentido crítico. Parece não deixar de ser igualmente importante fazer com que os alunos compreendam o passado histórico do nosso país, valorizando-o na sua totalidade, tendo consciência do património riquíssimo que possui.

#### X1.4 Matemática

##### *Fundamentação das práticas*

A descrição da fundamentação da prática letiva em matemática terá subjacente os diferentes tipos de conhecimento matemático que, segundo Hill & Ball (2009), um professor deverá possuir para ensinar. Esse conhecimento abrange os seguintes dois domínios: Conhecimento da Matéria e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, de acordo com o Quadro 3.



Quadro 3. Domínios do Conhecimento Matemática de um professor para ensinar.

(Hill & Ball, 2009)

Cada um destes domínios está dividido em três subdomínios. O Conhecimento da Matéria engloba envolve: o Conhecimento comum do conteúdo; o Conhecimento do Horizonte matemático; e o Conhecimento especializado do conteúdo. O Conhecimento comum do conteúdo abrange, por exemplo, saber se uma resposta do aluno está correta e a definição de um conceito ou objeto e como conduzir um procedimento. O Conhecimento do Horizonte Matemático é uma espécie de visão periférica da matemática necessária ao ensino. O Conhecimento especializado do conteúdo que é exigido ao professor, traduz-se, por exemplo, na capacidade de modelar a aritmética dos inteiros usando diferentes representações; fornecer a explicação matemática intelegível para crianças jovens; fabricar ligações entre símbolos matemáticos e representações pictóricas.



O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo abarca: o Conhecimento do Conteúdo e Estudantes; o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino; e o Conhecimento do Conteúdo e do Currículo. O Conhecimento do Conteúdo e Estudantes envolve, por exemplo, o professor antecipar o pensamento dos alunos e ouvir e interpretar esse pensamento. O Conhecimento do Conteúdo e do Ensino significa, entre os demais, que o professor saiba analisar os erros dos alunos; encontrar soluções não convencionais e avaliar a coerência e integridade matemática de uma representação num manual (Hill & Ball, 2009). O Conhecimento do Conteúdo e do Currículo, engloba, por exemplo, conhecer uma grande gama de programas concebidos para o ensino de matérias e tópicos para um dado nível e uma variedade de materiais educativos disponíveis em relação àqueles programas. (Shulman, 1987, citado em Hill & Ball, 2009)

A prática letiva envolveu oito aulas (quatro de 45 minutos e quatro de 90 minutos), no domínio dos Números Racionais não Negativos, numa turma de vinte e nove alunos, do 5.º ano do Ensino Básico de uma escola não pública de Coimbra. As aulas foram organizadas em duas sequências de 4 aulas cada.

Os objetivos específicos da primeira sequência de aulas foram: comparar e ordenar números racionais, identificar frações equivalentes; simplificar frações (1ª aula); conhecer o que é uma fração irredutível e saber aplicar o Algoritmo de Euclides (2ª aula); adicionar e subtrair frações com o mesmo denominador; representar aquelas operações na reta numérica (3ª aula) ; reconhecer as regras de adição e subtração de frações (4ª aula). Os objetivos específicos da segunda sequência foram: consolidar a adição e subtração de frações de números racionais e representar essas mesmas operações na reta numérica, tornar seguras as propriedades da adição (1ª aula); adicionar e subtrair números racionais representados por numerais mistos através de problemas com enunciados, multiplicar um número natural por uma fração e multiplicar duas frações e resolver exercícios de aplicação (2ª aula); resolver problemas envolvendo o conceito de fração como operador (3ª aula); multiplicação de números racionais, identificar o produto de um número racional positivo  $q$  por  $\frac{c}{d}$  (sendo  $c$  e  $d$  números naturais) como o produto por  $c$  do produto de  $q$  por  $\frac{1}{d}$ , representá-lo por  $q \times \frac{c}{d}$  e  $\frac{c}{d} \times q$  e reconhecer que  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$  (sendo  $a$  e  $b$  números

naturais), saber determinar o inverso de um número racional e reconhecer que  $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$  (sendo a, b, c e d números naturais) (4ª aula).

Aquele conhecimento matemático a ensinar, foi analisados ao pormenor através dos seguintes documentos: "Elementary mathematics for teachers" (Parker & Baltrige, 2004); "Towards curricular coherence in integers and fractions; a study of the efficacy of a lesson sequence that uses the number line as the principal representational context." (Saxe et al, 2013); "Types of representations of the number line in textbooks" (Bruno & Cabrera, 2006).

Também foram examinados de forma detalhada os seguintes documentos curriculares da matemática para os alunos do 5.º ano do Ensino Básico: cadernos de apoio às metas (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2012); Programa de Matemática do Ensino Básico, PMEB, (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013); manual de matemática da turma usado regularmente pela professor titular "Matemática 5" (Neves & Faria, 2013).

O PMEB (2013) sugere para a matemática a ensinar acima referida: simplificar frações, obtendo uma fração irredutível; Ordenar números racionais representados por frações; adicionar, subtrair, multiplicar e dividir de números racionais não negativos representados na forma de fração; representar números racionais na forma de numerais mistos; adicionar e subtrair números racionais representados por numerais mistos; fazer aproximações e arredondamentos de números racionais; resolver problemas de vários passos envolvendo números racionais representados na forma de frações, dízimas, percentagens e numerais mistos.

O PMEB refere ainda, relativamente ao domínio Número e Operações, que os alunos deverão, à entrada do 3.º ciclo, mostrar fluência e desembaraço na utilização de números racionais em contextos variados, relacionar de forma eficaz as suas diversas representações (frações, dízimas, numerais mistos, percentagens) e tratar situações que envolvam proporcionalidade direta entre grandezas (p.13). Na 3ª aula da primeira sequência, por exemplo, após os alunos terem trabalhado as respetivas operações da adição e subtração com frações usando modelos de área e a forma simbólica, os alunos foram explorar esse mesmo conteúdo através da sua

representação na reta numérica (uma representação da reta numérica tinha sido construída em felcro como suporte para todo o trabalho a desenvolver nesta aula). Primeiro foi definida reta numérica, onde foram identificados o ponto de origem; a unidade de medida; conceito de unidades múltiplas e subunidades. Os alunos estimaram a posição na reta numérica de certas frações, procederem à divisão da unidade em partes iguais, variando esta divisão consoante a fração que lhes era dada, por exemplo, para  $\frac{3}{4}$ , os alunos dividiram a unidade intervalar em 4 partes iguais; posteriormente usaram setas para representar, por exemplo, as operações:  $\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$  e  $\frac{3}{4} - \frac{2}{4} = \frac{1}{4}$ . A reta numérica foi usada como apoio ao raciocínio sobre as operações de adição e subtração e desenvolveu compreensões qualitativas sobre o valor numérico em relação aos comprimentos ao longo da linha. (Fosnot et al, 2004, citado em Saxe et al., 2013).

O PMEB (2013, pp.4-5) entende que deve ser desenvolvido nos alunos: (...) conhecimento de factos e procedimentos – o domínio de procedimentos padronizados deverá ser objeto de particular atenção no ensino da Matemática em que as rotinas e automatismos são essenciais ao trabalho matemático... ; o raciocínio matemático – é por excelência o raciocínio hipotético-dedutivo, embora o raciocínio indutivo desempenhe também um papel fundamental, uma vez que preside, em Matemática, à formulação de conjecturas...; os alunos devem também ser incentivados a redigir convenientemente as suas respostas, explicando adequadamente o seu raciocínio e apresentando as suas conclusões de forma clara... ; embora os alunos possam começar por apresentar estratégias de resolução mais informais, recorrendo a esquemas, diagramas, tabelas ou outras representações, devem ser incentivados a recorrer progressivamente a métodos mais sistemáticos e formalizados... (...)

Ao longo das duas sequências de aulas houve a preocupação de fomentar nos alunos factos e procedimentos relacionados com as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão no conjunto dos números racionais. O raciocínio visual e espacial, fundamentalmente as capacidades de percepção das relações espaciais e a percepção da figura fundo (Matos & Gordo, 1998, foram também fomentados aquando da representação de racionais usando modelos de área e a reta numérica, onde os alunos tiveram ainda oportunidade de comunicar os seus raciocínios.

A avaliação das aprendizagens dos alunos foi concretizada tendo como referência as metas curriculares indo ao encontro de que “Qualquer tipo de avaliação deve ser concretizado por referência às Metas Curriculares e deve permitir efetuar um diagnóstico da situação da aprendizagem de cada aluno e de cada turma” (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013, p. 29). A avaliação que foi feita pelo professor, nesta prática letiva, teve um cariz essencialmente formativo e seguindo as ideias de Pinto & Santos (2006) aquela avaliação formativa referiu-se fundamentalmente a todas as observações e actividades desenvolvidas pelo professor, onde foi fornecido feedback escrito e oral, no sentido de melhorar as aprendizagens.

O feedback oral era dado através de diálogos entre professor e alunos e entre os alunos. O feedback escrito era muitas vezes dado, pelo professor, através de comentários aos trabalhos de casa e às produções escritas dos alunos nas aulas. Por exemplo, na primeira aula da segunda sequência, aquando aos alunos lhes foi pedido para representarem nos seus cadernos as operações de adição e subtração de racionais (frações com o mesmo denominador) quer usando a reta numérica quer a forma simbólica, o feedback à resolução dessa situação foi dado em grande grupo, através do questionamento adequado, feito pelo professor ao aluno que tinha sido convidado a resolver no quadro aquela situação para toda a turma. Por exemplo, ver figura 22.

As tarefas constituem a base para a aprendizagem dos alunos (Doyle, 1998, citado em Stein & Smith, 2009) e para designar as tarefas matemáticas usada nesta prática letiva irei usar a nomenclatura de Ponte (2005) para as caracterizar: exercícios, problemas, explorações e investigações.

$$\frac{5}{3} - \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

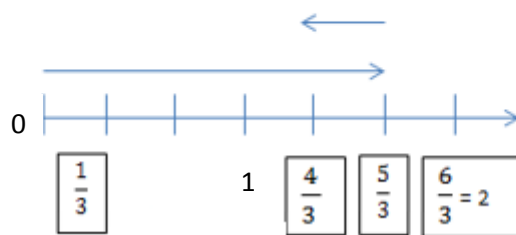


Figura 22

As tarefas constituem a base para a aprendizagem dos alunos (Doyle, 1998, citado em Stein & Smith, 2009) e para designar as tarefas matemáticas usada nesta prática letiva irei usar a nomenclatura de Ponte (2005) para as caracterizar: exercícios, problemas, explorações e investigações. As tarefas designam-se por problemas se tiverem um grau de dificuldade considerável, não sendo demasiado difícil para não desmotivar os alunos; os exercícios são tarefas em que o aluno já conhece o processo para a sua resolução e coloca em prática o que aprendeu em modo de consolidação; as investigações “Promovem o envolvimento dos alunos, pois requerem a sua participação ativa desde a primeira fase – a formulação das questões a resolver” (p. 7); as tarefas de exploração variam das tarefas de investigação por serem de um grau de desafio menor, ou seja, não requerem uma longa fase de planeamento.

Ao longo da prática letiva recorreu-se fundamentalmente a exercícios do manual para que os alunos consolidassem a matéria, a problemas de aplicação dos conceitos desenvolvidos nas aulas e a situações problemáticas, talvez de cariz exploratório, por exemplo, aquando da estimação da posição de pontos na reta numérica e da representação na reta numérica das operações de adição e subtração de frações tratando os números como representações de movimentos.

As aulas implementadas nesta prática seguiram sempre uma mesma estrutura: começava-se por relembrar conceitos e/ou processos apreendidos na aula anterior e seguia-se em grande grupo a correção do trabalho de casa. Posteriormente, em algumas aulas, o professor proponha uma tarefa à turma, podendo por vezes, ser também resolvida pelos alunos individualmente. O professor questionava os alunos de forma a que estes se envolvessem e todos ajudassem na resolução das tarefas. Partia-se sempre dos conhecimentos prévios dos alunos para fomentar as aprendizagens que se iriam iniciar e a estratégia de questionamento era muitas vezes posto em prática no sentido de perceber o raciocínio dos alunos, fomentar a compreensão dos conceitos e fazer com que a comunicação matemática existisse na turma. Por exemplo, na primeira aula da primeira sequência, onde foi introduzido o conceito de fração equivalente, como já foi referido, o professor distribui por cada aluno da turma três tiras de papel branco, geometricamente iguais, dimensão  $3 \times 10$  cm<sup>2</sup>. Depois de ter auscultado a turma sobre o significado de “fração equivalente”, o professor convidou os alunos a dobrarem ao meio uma das tiras. De seguida, propos

aos alunos que pintassem uma dessas metades a azul e colassem a tira desdobrada no caderno diário, onde ainda deviam registar simbolicamente a fração correspondente à metade da tira pintada. Voltou a pedir aos alunos que usassem uma segunda tira, a dobrassem em quatro partes iguais e pintassem duas dessas quatro partes, para novamente colar nos seus cadernos diários a tira inteira desdobrada exatamente a baixo da tira anteriormente colocada. Seguiu-se de novo, o registo, de forma simbólica da fração da tira correspondente à parte pintada. Os mesmos passos, anteriormente referidos, foram aplicados à terceira tira mas agora dobrando-a em oito partes iguais e pintando quatro dessas partes. O professor conduziu os alunos da turma a expressarem as suas ideias e a identificarem que a quantidade pintada correspondente à metade de cada tira poderia representar-se de forma diferente e assim por diferentes frações. Os alunos conseguiram, então, encontrar diversas relações, por exemplo, a relação entre  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{4}$  e  $\frac{4}{8}$  que exprimiram em linguagem verbal apoiada pela linguagem simbólica e pictórica. Nesta fase seria muito difícil que os alunos conseguissem perceber, por exemplo, que um  $\frac{1}{4}$  é metade de  $\frac{1}{2}$  sem o apoio visual proporcionado pelo material manipulável.

Nas aulas, por vezes, também foi possível orquestrar discussões, tentando seguir as ideias de Stein e Engle (2009). Por exemplo, na terceira aula da primeira sequência onde os alunos representaram a adição e subtração de frações na reta numérica, o professor tenta antecipar as respostas prováveis dos estudantes às tarefas, monitoriza as suas respostas e convida os alunos a mostrá-las à turma, fazendo com que eles consigam estabelecer conexões matemáticas entre as suas respostas e as ideias chave.

### *Reflexão sobre as práticas*

A prática letiva envolveu três componentes: a observação de aulas, a implementação de duas sequências de ensino e a reflexão sobre a prática.

A observação de aulas abarcou as aulas da professora titular da turma de estágio e ainda as aulas de um estagiário que partilhava comigo aquela mesma turma. Ao observar as aulas lecionadas pela Professora Cooperante (8 aulas) tive a

oportunidade de: conhecer os alunos da turma, identificando as suas dificuldades matemáticas; perceber a importância do uso de uma linguagem matemática rigorosa nas aulas; dar conta que o manual de matemática era o recurso regularmente utilizado pela professora, bem como o uso no quadro de esquemas e desenhos; identificar outras estratégias de ensino e razões das suas escolhas, fundamentalmente nas tarefas matemáticas a implementar.

Na observação das aulas do meu colega de estágio (8 aulas) foi-me pedido que as notasse segundo os seguintes critérios: quais os pontos críticos da aula; o que faria de diferente se fosse o professor; o que os alunos de facto teriam aprendido. Parece poder identificar-se como pontos críticos daquelas aulas: uma linguagem matemática, por vezes confusa, usada na exploração de conceitos; construções geométricas de triângulos, demasiado extensas. A maioria dos alunos, naquelas aulas, evidenciou, quer pelas suas falas quer pelas suas produções, ter apreendido os conceitos envolvidos. Se fosse eu o professor usaria mesmos métodos pedagógicos, acima referidos, apenas tentava trabalhar os conteúdos de forma a não despendar tanto tempo, por exemplo, na construção de triângulos aquando a leção dos “critérios de igualdade de triângulos”.

A implementação das aulas das sequências desta prática letiva envolveu primeiramente a elaboração das respetivas planificações, esboços que foram progressivamente melhorados graças às sugestões da Professora Cooperante e da Professora Orientadora. A partir da primeira aula as planificações das aulas que se seguiram eram, normalmente, alteradas após as reflexões pós-aulas anteriores, feitas pelo grupo de estágio (constituído por dois estagiários e duas professoras supervisoras). As planificações daquelas aulas foram também elaboradas em colaboração com o outro estagiário, pretendendo-se fundamentalmente que as aulas se complementassem e/ou se estendessem no conteúdo.

A reflexão sobre a prática letiva esteve fundamentalmente presente nos momentos de análise conjunta feita no grupo de estágio, aquando das reflexões pós-aulas implementadas. Contudo, reflexões antes e durante a implementação das aulas foram uma presença constante. Graças a estes momentos de reflexão tornou-se mais claro qual o trabalho a desenvolver, as mudanças a fazer e as aprendizagens que os

alunos tinham ou não evidenciado, as dificuldades a colamtar quer a nível dos alunos quer a nível do professor.

As dificuldades por mim sentidas, antes e durante a implementação das minhas aulas neste estágio, foram de natureza variada, fundamentalmente relacionadas com o reduzido conhecimento pedagógico daquele conteúdo a ensinar, por exemplo: saber antecipar o pensamentos dos alunos, interpretar esse pensamento e analisar os seus erros no sentido de usar as estratégias adequadas. Assim se tivesse de ensinar novamente o mesmo conteúdo, esforçarme-ia por examinar com mais pormenor a matemática a ensinar e procurava, sobretudo, uma literatura sobre o conhecimento pedagógico do respetivo conteúdo ou alguém que no sentido de minotria me apoiasse na didática que me era necessária dominar ou me apontasse perspectivas nesse sentido.

Parece poder dizer-se que os alunos da turma durante a minha prática, progrediram fundamentalmente na familiarização com representações dos números racionais, tanto em modelos lineares (reta numérica) como em modelos de área. Na reta numérica os alunos identificaram os seus elementos constituintes (origem, unidade de medida, subunidades e unidades multiplas); estimaram e localizaram pontos, fundamentalmente, correspondentes a frações com o mesmo denominador e às representações das operações de adição e subtração como movimentos na reta. As dificuldades evidenciadas pelos alunos nesta prática, estão relacionadas fundamentalmente com os seguintes aspetos: a aplicação do Algoritmo de Euclides; adição e subtração de frações com denominadores diferentes (não percebendo de imediato que teriam de reduzir ao mesmo denominador, gerando, por vezes, alguma confusão); adição e subtração de racionais representados por numerais mistos (não compreendendo como se representa um numeral misto a partir de uma fração imprópria dada e vice-versa); usar o algoritmo da divisão em cálculos auxiliares.

Refletindo sobre as dificuldades sentidas pelos alunos na representação de números racionais na reta numérica bem como na representação das operações de adição e subtração na mesma, estas foram de natureza variada, entre elas: não associavam, por exemplo,  $\frac{1}{4}$ , às subunidade em que a unidade estava dividida, não percebendo que a subdivisão dos intervalos poderá ser feita em segmentos diferentes;



na adição de duas dadas frações, por exemplo,  $\frac{4}{5} + \frac{3}{5}$ , a reta numérica era tratada como o segmento de zero a um, não percebendo de imediato que se estendia além desse segmento.

O desenvolvimento profissional que esta prática supervisionada em matemática do 2.º ciclo do ensino básico me ofereceu, parece de facto, estar fortemente relacionado com os diferentes tipos de conhecimento matemático que um professor deverá possuir para ensinar, identificados por Hill & Ball (2009), essencialmente: Conhecimento da Matéria a Ensinar e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Quadro A, identificado na fundamentação da prática), fundamentalmente relacionados com o Conhecimento do Conteúdo Especializado e o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino.



# **PARTE IV -**

# **CONSIDERAÇÕES FINAIS**



Ao longo deste estágio procurei sempre refletir sobre as minhas ações como estagiário e sobre os conhecimentos científicos, pedagógicos e curriculares a adquirir em todos os saberes de forma a fazer um trabalho coerente, tendo sempre em atenção os alunos das turmas com que trabalhei nos dois estágios (1.º e 2.º CEB). Tentei ainda para todos os domínios a lecionar, desenvolver experiências, escolher tarefas e atividades interativas para os alunos, suscitando também neles uma aprendizagem por compreensão, orquestrando a comunicação na sala de aula de forma a que as opiniões da turma fossem emitidas, as dificuldades pudessem ser ultrapassadas e a linguagem bem utilizada.

Os recursos didáticos a usar na sala de aula foram sempre uma preocupação de forma a que estes na aula fossem um instrumento de aprendizagem e motivação. Neles incluo os manuais, que para além daquelas funções constituíam um recurso de ensino que precisava de ser examinado de forma a perceber se constituía um auxiliar imprescindível no processo de ensino e aprendizagem, por exemplo, como mediador das sugestões metodológicas para o ensino.

Em suma, esta prática educativa foi um caminho cheio de aprendizagens significativas onde o meu desenvolvimento profissional como professor foi iniciado, tendo oportunidade de me familiarizar com artefactos, estratégias de ensino, alunos de diferentes contextos escolares, que certamente serão sempre referências ao longo do desenvolvimento do meu percurso profissional. Também pude, pela primeira vez, fazer uma pequena investigação, começando a perceber o que é investigar em educação matemática.



## Referências Bibliográficas

- Altet, M. (1997). *As Pedagogias da Aprendizagem*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos.
- Alliende, F., & Condemarín, M. (2005). *A Leitura - Teoria, Avaliação e Desenvolvimento*. São Paulo: Artmed.
- Alsalam, L. (2014). Using the patterns-of-participation approach to understand high school mathematics teachers' classroom practice in Saudi Arabia. In Nicol, C., Liljedahl, P., Oesterle, S., & Allan, D. (Eds) *Proceeding of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36*, Vol.2, pp.25-32. Vancouver, Canada: PME.
- Azevedo, F. (2000). *Ensinar e Aprender a Escrever - Através e para além do Erro*. Porto: Porto Editora.
- Ball, L.D., Thomas, M.H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for teaching, in *Journal of Teacher Education*. Vol.59, n.º 5, pp.389-407.
- Bardin, L. (2004). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barth, B.-M. (1993). *O Saber em Construção*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2012). *Caderno de Apoio 1.º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2012). *Caderno de Apoio 2.º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério de Educação.
- Botas, D. (2008). *A utilização dos materiais didáticos nas aulas de matemática - Um estudo no 1.º Ciclo*. Tese de Mestrado (não publicada) , Universidade Aberta.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

- Brioso, A. (2014). Comparação e ordenação de frações e a reta numérica *em Relatório Final do Mestrado em Ensino dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico* (não publicada). Escola Superior de Educação de Coimbra.
- Brooks, M. G. (1997). *Construtivismo em Sala de Aula*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Bruno, A., & Cabrera, N. (2006). Types of Representations of the Number Line in Textbooks, in Novotná, J., Moraová, H., Krátka, M., & Stehlíková, N. (Eds.). *Proceeding 30 Conference of the International Group for Psychology of Mathematic Education*, Vol.2, pp. 249.256. Prague: PME.
- Buescu, H. C., Morais, J., Rocha, M. G., & Magalhães, V. F. (2012). *Metas Curriculares de Português*. Lisboa: Ministério de Educação.
- Calado, I. (1994). *A Utilização Educativa das Imagens*. Porto: Porto Editora.
- Carvalho, C. A. (2006). *A calculadora gráfica na trigonometria do 11º ano. Uma análise de manuais escolares de Matemática*, Tese de Mestrado (não publicada), Universidade Nova de Lisboa.
- Castro, S. L., & Gomes, I. (2000). *Dificuldades da Aprendizagem da Língua Materna*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Cavaco, M. H. (1992). *A Educação Ambiental para o Desenvolvimento*. Lisboa: Escolar Editora.
- Chaffer, J., & Taylor, L. (1984). *A História e o Professor de História*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Charalambous, Y., Charalambos, Delaney, S., Mesa, V. (2010). A Comparative Analysis of the Addition and Subtraction of Fractions in Textbooks from Three Countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12: 117-151.
- Choppin, A. (2004). História dos livros e das edições sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, Vol.30, n.º 3, pp-549-566.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*, 5.º Edition. London: Routledge.
- Cruz, V. (2007). *Uma Abordagem Cognitiva da Leitura*. Porto: Porto Editora.



- Custódio, P. B. (2003). *A Leitura e o Cânone Literário nos Programas de Português*. Tese de Doutoramento (não publicada), Universidade de Coimbra.
- Czeplédy, I. & Kovács, A. (2008). How to choose a textbook on Mathematics. *Acta Didáctica Napocensia, Vol.1, nº.1*, pp. 16-30.
- Educação, C. N. (2007). *Ciência e Educação em Ciência*. Lisboa: Ministério de Educação.
- Fabregat, C. H., & Fabregat, M. H. (1989). *Como Preparar uma Aula de História*. Porto: Edições Asa.
- Félix, N. (1998). *A História na Educação Básica*. Lisboa: Ministério de Educação - Departamento de Educação Básica.
- Fontes, A., & Freixo, O. (2004). *Vygostky e a Aprendizagem Cooperativa*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Gellert, A. & Steinbring, H. (2014). Students constructing meaning for the number line in small-group discussions: negotiation of essential epistemological issues of visual representations. *ZDM Mathematics Education*, 46:15-27.
- Glaserfeld, E. V. (1995). *Construtivismo Radical*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gray, E. & Doritou, M. (2008). The Number Line: Ambiguity and Interpretation. In *PME, 32, PME-NA*, pp.3-97
- Haggarty, L. & Pepin, B. (2002). An Investigation of Mathematics Textbooks and their Use in English, French and German Classrooms: Who gets an opportunity to learn what?. *British Educational Research Journal, Vol.28, No.4*, pp.567-590.
- Herbest, P. (1997). The Number-Line Metaphor in the Discourse of a Textbooks Series. *For the Learning of Mathematics* 17, 3, pp.36 - 45.
- Hill, H., & Ball, D. L. (2009). The Curious - and - Crucial Case of Mathematical Knowledge for Teaching. *Kappan, October*, pp 68 - 71.
- Jean, G. (1999). *A Leitura em Voz Alta*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos.
- Jolibert, J. (1994). *Formando Crianças Leitoras*. Porto Alegre: Artes Médicas.

- Johansson, M. (2003). *Textbooks in mathematical education - a study of textbooks as the potentially implemented curriculum*. Tese de Mestrado (não publicada), Lulea University of Technology, Sweden
- Kincheloe, J. (2006). *Construtivismo Crítico*. Mangualde: Edições Pedagogo, Lda.
- Leite, L. (2000). *As Atividades Laboratoriais e a Avaliação das Aprendizagens dos Alunos*. Minho: Universidade do Minho.
- Lencastre, L. (2003). *Leitura - A Compreensão de Textos*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Manique, A. P., & Proença, M. C. (1994). *Didáctica da História*. Lisboa: Texto Editora.
- Martins, I. P., Teixeira, F., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental - Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências* (1ª Edição). Aveiro: Universidade de Aveiro. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Matos, J.M., & Gordo, M.F. (1997). Visualização espacial: Algumas Atividades. *Educação e Matemática*, n.º26, pp.13-17.
- Mintzes, J., Wandersee, J., & Novak, J. D. (2000). *Ensinando Ciência para a Compreensão*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Morais, J. (1997). *A Arte de Ler - Psicologia Cognitiva da Leitura*. Lisboa: Edições Cosmos.
- Moreira, D., Ponte, J.P., Pires, V.M., & Teixeira, P. (sd). Manuais escolares: um ponto de situação. *Texto de Apoio ao Grupo de discussão - Manuais escolares, XV EIEM*.
- Niza, S. (1998). *Criar o Gosto pela Escrita*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica.
- Osborne, R. & Wittrock, M.C. (1983). Learning Science: A generative process. *Science Education*, 67, 489-508.
- Pacheco, J. A. (1990). *Planificação Didática: Uma Abordagem Prática*. Minho: Universidade do Minho - Instituto De Educação.

- Pantziara, M. & Philippou, G. (2012). Level of Studentes "conception" of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 79, pp.61-83.
- Parker, T.H. & Baldrige, S.J. (2003). *Elementary Mathematics for Teachers*. USA: Sefton-Ash Publishing.
- Patrício, M. F. (1996). *Escola, Aprendizagem e Criatividade*. Porto: Porto Editora.
- Pereira, M. (1992). *Didática das Ciências da Natureza*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pinto, J., & Santos, L. (2006). *Modelos de Avaliação das Aprendizagens*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão Curricular em Matemática. Em Associação dos Professores de Matemática (Ed.) *O Professor e o Desenvolvimento Curricular* (pp.11-. 34).Lisboa: APM.
- Pires, M. (sd). Ensinar Matemática - Contributos de um estudo com três professores. (artigo ocasional)
- Proença, M. C. (1992). *Didática da História*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Quaresma, M. & Ponte, J.P. (2012). Compreensão dos números racionais, comparação e ordenação: o caso de Leonor, in *IMLNA – Improving Mathematics Learning in Numbers and Algebra*, N.20, pp. 37-69
- Reyes, B. & Reyes, R. (2011) Curriculum as a vehicle for reform in United States. *Quadrante*, Vol. 20, n.º.1, pp.101-121.
- Roldão, M. (1987). *A História no Ensino Preparatório*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Roche, A. & Clarke, M.D. (2006). When successful comparison of decimals doesn't tell the full story, in Novotná, J., Moraová, H., Krátka, M, & Stehlíková, N. (Eds.). *Proceeding 30 Conference of the International Group for Psychology of Mathematic Education*, Vol.4, pp. 425-432. Prague: PME
- Rezat, S. (2009). The utilization of mathematics textbooks as instrument for learning. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Eds). *Proceeding of CERME 6, Lyon France*.
- Saxe, G., Diakow, R., & Gearhart, M. (2013). Towards curricular coherence in integers and fractions; a study of the efficacy of a lesson sequence that uses

- the number line as the principal representational context. *ZDM Mathematics Education*. 45:343-364
- Silva, F. (2009). *O número racional em manuais escolares portugueses*. Tese de Mestrado (não publicada), Universidade de Lisboa: Faculdade de Ciências.
- Suart, R. C., & Marcondes, M. (s.d.). *Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio*. Em XIV Encontro nacional do ensino da Química.
- Stein, M. H., & Smith, M. S (2009). Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão. *Educação e Matemática*, 105, pp. 22 - 28.
- Stein, M., & Engle, R. S. (2008). Orquestrando discussões matemáticas produtivas: cinco práticas para ajudar os professores a ir para além do mostrar e dizer. *Mathematical thinking and learning*, Vol.10, pp. 313 - 340.
- Steinle, V., Stacey, K., Widjaja, W. (2011). Locating negative decimals on the number line: Insights into the thinking of pre-service primary teachers. *Journal of Mathematical Behavior*, Vol.30, pp.80-91.
- Steenbrugge, H. V., Lesage, E., Valcke, M., & Desoete, A. (2014). Preservice elementary school teachers' knowledge of fractions: a mirror of students knowledge?. *Journal of Curriculum Studies*, Vol.46, No.1, pp.138-161.
- Teixeira, M. P. (2011). *Projecto de intervenção junto de um aluno com paralisia cerebral e problemas motores, em contexto de 2º ciclo*. Lisboa: Dissertação de Mestrado em Educação Especial.
- Teixidó, M. M., Morillo, M. M., & Curto, M. L. (2000). *Escrever e Ler - Como As Crianças Aprendem E Como O Professor Pode Ensiná-las a Escrever e Ler*. Porto Alegre: Artmed.
- Tunç-Pekkan, Z. (2015). An analysis of elementary school children's fractional knowledge depicted with circle, rectangle, and number line representations. *In Educational Mathematical Studies*, 89:419-441.
- Valadares, J. (s.d.). *O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: Investigação/Ação/Reflexão*. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.
- Vénin, J.-P. A. (1998). *Como As Crianças Aprendem as Ciências*. Lisboa: Piaget Editora.

Viseu, F. (2009). O manual escolar na prática docente de Matemática. *Actas do Congresso Internacional Galego-Português de Psicologia*. Braga: Universidade do Minho.

Weil, P. (1991). *A Criança, o Lar e a Escola*. Brasil: Editora Vozes Ltda.

Zabalza, M. (1994). *Teoria e Desenvolvimento Curricular - A Escola Como Cenário De Operações Didáticas*. Porto: Ed. ASA.



## **Anexos**





## ANEXO 1

Análise de Conteúdo: Categorias e Subcategorias		
Categorias	Subcategorias	Indicadores
<b>A. Caraterizar as perspetivas do professor sobre o uso do manual de matemática</b>	O uso do manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para exercícios de aplicação sobre os assuntos abordados</li> <li>- Uso em todas as aulas</li> <li>- Resolvemos os exercícios no manual, logo usamos diariamente</li> <li>- Geralmente uso em quase todas as aulas</li> </ul>
	Como usa o manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aborda a matéria segundo os alunos que tenho</li> <li>- Introduzo sempre a matéria pelas tarefas que apresenta e exploro sempre as matérias a partir daí.</li> <li>- Sempre que introduzo um conteúdo novo procedo à realização de exercícios relacionados com esse conteúdo</li> <li>- Este manual em cada tema tem uma coisa que eu acho pertinente que são atividades iniciais que tentam conduzir os alunos a determinadas matérias</li> <li>- Para consolidação ou introdução de uma nova matéria</li> </ul>
	Como a matemática é tratada no manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tem lacunas em termos de estratégias que levam o aluno a manipular certos materiais que os ajudem a compreender melhor a Geometria</li> <li>- Gosto de como o manual está estruturado. A parte teórica está bem explicada e tem muitos exercícios o que faz com que os alunos não precisem de fazer fichas para consolidar a matéria.</li> <li>- Acho que a nível da sequência é positivo e gosto como os tópicos matemáticos são desenvolvidos</li> <li>- O manual tem defeitos. Encontramos alguns problemas no manual.</li> <li>- Gosto das atividades iniciais que têm no início de cada tema</li> <li>- Em termos gerais, é mais ou menos completa vendo um ou outro tema que poderia ser explorado, se calhar, de maneira mais atrativa, mais completa.</li> </ul>
<b>B. Caraterizar as percepções dos professores sobre a integração da reta numérica no manual</b>	Tópicos à integração da reta numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- São apropriados mas é sempre necessário complementar com a utilização de outros materiais manipuláveis</li> <li>- No fundo, parecem, porque só exploramos a reta na comparação e ordenação de fações.</li> <li>- Como estamos a falar ao nível do 5.º ano, eles não em muito detalhe na reta numérica mas penso que é suficiente para alunos do 5.º ano.</li> <li>- Penso que sim, que são apropriados</li> </ul>
	Tópicos em que se poderia utilizar a reta numérica e que o manual não utiliza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acho que não</li> <li>- Na parte de adicionar e subtrair racionais podíamos usar a reta numérica</li> <li>- Por exemplo, quando falam em fração irredutível e simplificação de frações (...) porque se eu tenho uma fração em que o denominador é maior do que na irredutível, então porque não dividir em menos partes.</li> </ul>
	Atividades fundamentais para a compreensão da	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorar de uma maneira lúdica</li> <li>- Como dividir a unidade, comparar e ordenar números</li> <li>- A reta numérica é fundamental para que eles tenham noção de como dividir uma unidade. Eles não percebem. Uma unidade eles conseguem</li> </ul>

	matemática através da reta numérica	dividi-la ao meio. O conceito de um meio eles percebem bem. Agora, se eu estiver a falar do conceito, por exemplo, de três quartos, cinco terços, há certos tipos de divisões que isto depois remete-nos para as frações enquanto números racionais que eles têm algumas dificuldades. - Acho que, para já, têm de perceber que a reta numérica serve para representar, para concretizar, digamos assim, um número, uma fração, uma distância, por exemplo (...) Mas na verdade o que deveria ser feito era mostrar-lhes o porquê de ser assim e aí a reta numérica, através de representações de frações e depois da adição, subtração, etc, acho que é algo que concretiza essas operações e que os ajuda a compreender.
	Recursos para completar ou clarificar a informação dada pelo manual	- Esquemas e desenhos - Recorro a esquemas e representações - Principalmente é desenhos (...) um desenho concreto, específico é fundamental. Ou uma imagem a mexer é fundamental. As imagens por vezes são muito elucidativas.
<b>C. Caraterizar as percepções do professor sobre o envolvimento dos seus alunos nas atividades do manual relativamente à reta numérica</b>	Compreensão das tarefas	- A maior parte compreende, outros não - Podem apresentar dificuldades mas geralmente percebem - Têm sempre muita dificuldade em representar números quando representados por frações - Compreendem quase todas, algumas não. Ou seja, a parte da reta, principalmente subtrair números reais. - Compreender, compreendem porque nós à partida complementamos a informação que lá está. Porque o manual nisso, pronto, fica um bocadinho aquém e depois eles acabam por compreender
	Dificuldades evidenciadas	- Se for uma reta numérica vazia muito dificilmente sabem ordenar números - Têm dificuldades numa primeira abordagem a marcar pontos. No que respetiva à divisão da unidade e representação de frações têm mais dificuldades - Localizar na reta determinados números racionais - Estarem a dividir em partes iguais têm dificuldades porque não têm esses conhecimentos
	Percepções dos alunos sobre a reta numérica	- É uma reta onde se marcam pontos ou quantidades - Serve para ordenar e comparar números - Como têm muita dificuldade a resposta seria “a reta numérica não” - O professor disse-nos que temos que obrigatoriamente sempre localizar o zero. A leitura faz-se da esquerda para a direita e que quer sempre uma setazinha do lado direito - A resposta mais comum é que seria uma linha

## ANEXO 2

Tabela 4

Aspetos para os quais a Reta Numérica é usada						
Manual A						
Conceito de Número		Modelo para Operações		Modelo para Ordenação		
Arredondamento /Estimação	X (2)	Adição	-----		Reta Pré - Determinada	Reta Vazia
Subconstruto parte - todo	X (1)	Subtração	-----	1.º TIPO	X (6)	-----
				2.º TIPO	-----	-----
Múltiplo de um número	-----	Divisão	-----	3.º TIPO	-----	-----
				4.º TIPO	-----	-----
		Multiplicação	-----	5.º TIPO	X (2)	-----
				6.º TIPO	-----	-----
				7.º TIPO	-----	-----
Manual B						
Conceito de Número		Modelo para Operações		Modelo para Ordenação		
Arredondamento/ Estimação	X (2)	Adição	-----		Reta Pré - Determinada	Reta Vazia
Subconstruto parte-todo	-----	Subtração	-----	1.º TIPO	X (2)	-----
				2.º TIPO	-----	-----
Múltiplo de um número	-----	Divisão	X (1)	3.º TIPO	-----	-----
				4.º TIPO	-----	-----
		Multiplicação	-----	5.º TIPO	X (1)	-----
						6.º TIPO
				7.º TIPO	-----	-----

Manual C						
Conceito de Número		Modelo para Operações		Modelo para Ordenação		
Arredondamento /Estimação	-----	Adição	X (1)		Reta Pré - Determinada	Reta Vazia
Subconstruto parte - todo	-----	Subtração	X (3)	1.º TIPO	X (4)	-----
				2.º TIPO	X (2)	-----
Múltiplo de um número	X (1)	Divisão	X (1)	3.º TIPO	-----	-----
				4.º TIPO	-----	-----
		Multiplicação	-----	5.º TIPO	X (1)	-----
				6.º TIPO	-----	-----
				7.º TIPO	-----	-----
Manual D						
Conceito de Número		Modelo para Operações		Modelo para Ordenação		
Arredondamento / Estmação	-----	Adição	-----		Reta Pré-Determinada	Reta Vazia
Subconstruto parte-todo	X (1)	Subtração	-----	1.º TIPO	X (2)	X (1)
				2.º TIPO	X (1)	-----
Múltiplo de um número	-----	Divisão	-----	3.º TIPO	-----	-----
				4.º TIPO	-----	-----
		Multiplicação	-----	5.º TIPO	X (1)	-----
				6.º TIPO	-----	-----
				7.º TIPO	-----	-----

Tabela 5

	<i>Tipos de Representação</i>					
	<i>Icónicas</i>	<i>Pontos e Setas/ Ponto e Segmento</i>	<i>Apenas Setas</i>	<i>Outros</i>	<i>Apenas Arcos</i>	<i>Apenas Ponto</i>
Manual A	0	11	0	0	0	0
Manual B	0	4	0	1	0	1
Manual C	5	3	0	0	1	4
Manual D	0	4	0	2	0	0

### *Entrevista*

#### **1ª Parte – O uso do manual de matemática pelos Professores**

- i. Qual é o manual que utiliza?
- ii. Quando e como usa o manual?
- iii. Como é que acha que a Matemática é tratada no manual?

#### **2ª Parte – Percepções dos Professores sobre a integração da reta numérica no manual**

##### **2.1**

- i. Os tópicos matemáticos apresentados no manual, relativamente à reta numérica, parecem apropriados?
- ii. Há outros tópicos em que se poderia utilizar a reta numérica e que o manual não utiliza?
- iii. Quais as atividades que o professor considera fundamentais para desenvolver a compreensão matemática nos seus alunos através da reta numérica?

##### **2.2**

- Precisa de complementar com questões ou representações adicionais o ensino aprendizagem da matemática quando usa a reta numérica?
- Utiliza outros recursos para ajudar a complementar a informação que lhe parece pouca clara ou incompleta para os alunos?

#### **3ª Parte - O uso do Manual pelos alunos para o assunto da reta numérica**

- i. Os alunos compreendem as tarefas do manual, relativas à reta numérica?
- ii. Que dificuldades os alunos evidenciam?
  - Sabem ordenar números usando uma reta numérica vazia?
  - Sabem estimar a posição de pontos numa reta numérica vazia?
- iii. Qual seria a resposta mais comum dos alunos se lhes pergunta-se o que sabem sobre a reta numérica?

## ANEXO 4

**Guião da Entrevista**

**I – Tema:** A Reta Numérica e a sua apresentação e integração em manuais de matemática do 5.º ano do ensino básico. As percepções do professor sobre a integração da reta numérica no manual adotado.

**II – Objetivos Específicos**

- Legitimar a entrevista e motivar o/a entrevistado/a
- Conhecer alguns dados profissionais, eventualmente, relevantes para o estudo
- Caraterizar as percepções do professor/a acerca do manual
- Caraterizar as percepções dos professores sobre como o manual apresenta e integra a reta numérica
- Caraterizar as percepções do professor sobre o envolvimento dos seus alunos nas atividades do manual relativamente à reta numérica.

**III**

<b>Blocos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Formulário das Perguntas</b>
<b>A.</b>	Legitimar a entrevista e motivar o/a entrevistado/a	1. Informar em linhas gerais o estudo: Análise de como a reta numérica é apresentada em manuais do 5.º ano do ensino básico 2. Pedir ajuda do professor/a na medida em que as suas informações são absolutamente necessárias para o êxito do estudo. 3. Assegurar o caráter confidencial das informações.
<b>B.</b>	Conhecer alguns dados profissionais, eventualmente, relevantes para o estudo.	1. Solicitar alguns dados profissionais: percurso académico e experiência profissional.
<b>C.</b>	Caraterizar as percepções do professor/a acerca do manual	1. Solicitar ao professor/a que indique qual o manual que utiliza, quando e como; 2. Solicitar a sua perspetiva sobre como a matemática é tratada no manual.
<b>D.</b>	Caraterizar as percepções dos professores sobre como o manual apresenta e integra a reta numérica no manual	1. Questionar se os tópicos usados no manual relativamente à reta numérica são apropriados; 2. Questionar se à outros tópicos que se poderia utilizar a reta numérica e o manual não utiliza; 3. Questionar as atividades que o professor considera fundamentais que devem ser tratadas através da reta numérica; 4. Solicitar ao professor/a se precisa de complementar o manual com questões ou representações adicionais quando usa a reta numérica. Se sim, que recursos utiliza.
<b>E.</b>	Caraterizar as percepções do professor sobre o envolvimento dos seus alunos nas atividades do manual relativamente à reta numérica.	1. Compreensão das tarefas pelos alunos 2. Dificuldades que os alunos evidenciam.

## ANEXO 5

### **Manual A: Matemática 5**

Autores: Maria Augusta Ferreira Neves;

Luísa Faria

Editora: Porto Editora

Ano Letivo: 2013/2014

### **Manual B: Matemática Sob Investigação (MSI) 5**

Autores: Alexandra Conceição;

Matilde Almeida;

Cristina Conceição;

Rita Costa

Editora: Areal Editores

Ano Letivo: 2013/2014

### **Manual C: Matemática Cinco**

Autores: Ana Ribeiro Rosa;

Lourdes Neves;

Natália Vaz

Editora: Raiz Editora

Ano Letivo: 2013/2014

### **Manual D: Matemática – Projeto Desafios - 5**

Autores: Elvira Santos;

Paulo Almeida

Editora: Santillana Constância

Ano Letivo: 2013/2014